



Stratégie régionale de production de bois

Direction de la gestion des forêts
Saguenay–Lac-Saint-Jean

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec    

Coordination

Daniel Villemure, ing. f.

Rédaction

Patrice Boucher, ing. f., Jacinthe Brisson, ing. f., Mario Dubé, ing. f., France Marchand, ing. f., Audrey Murray, Jean Paquet, ing. f., Dominique Tremblay, ing. f., Richard Tremblay, ing. f., Daniel Villemure, ing. f. et Manon Vincent, ing., Ph. D.

Révision linguistique : Hélène D'Avignon, ing. f., rédactrice professionnelle

Remerciements

Johanne Girard, Mélanie Lavoie, Sylvie Carles, ing. f. Ph. D., François Labbé, ing. f. M. Sc., Mélissa Lainesse, économiste, M.A., Hélène Gagné, technicienne en géomatique et Catherine Thibeault, M.Sc.

Le comité d'élaboration de la stratégie régionale de production de bois a présenté le contenu du document de travail lors de quatorze séances d'information tenues entre le 31 août 2016 et le 11 juillet 2017. Nous remercions toutes les personnes qui ont participé aux séances d'information et qui ont formulé des commentaires.

Référence

Direction de la gestion des forêts du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2018). Stratégie régionale de production de bois, Saguenay, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 98 p.

Pour plus de renseignements

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion des forêts du Saguenay–Lac-Saint-Jean
3950, boulevard Harvey, 3^e étage
Jonquière (Québec) G7X 8L6
Téléphone : 418 695-8125
Courriel : saguenay-lac-saint-jean@mffp.gouv.qc.ca

Diffusion

Cette publication est accessible en ligne uniquement à l'adresse :
<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Strategie-production-bois-2018.pdf>

Produit le 1^{er} avril 2018.

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018
ISBN (version imprimée) : 978-2-550-81611-9
ISBN (PDF) : 978-2-550-81612-6

Table des matières

Table des matières.....	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vii
Liste des sigles	ix
Introduction	1
1. Contexte	2
1.1 Stratégie d'aménagement durable des forêts	2
1.2 Objectifs de la stratégie d'aménagement durable des forêts.....	3
1.2.1 Objectifs environnementaux : assurer la durabilité des écosystèmes forestiers.....	4
1.2.2 Objectifs économiques : perpétuer un milieu forestier productif et créateur de richesses diversifiées	5
1.2.3 Objectifs sociaux : la forêt comme bien collectif.....	5
2. Historique de la production de bois dans la région	6
2.1 Historique des possibilités forestières.....	6
2.1.1 Définition.....	6
2.1.2 Résumé des possibilités forestières depuis l'an 2000.....	7
2.1.3 La biomasse forestière	8
2.2 Historique des travaux sylvicoles visant à augmenter le rendement.....	9
2.2.1 La plantation.....	9
2.2.2 Le regarni.....	10
2.2.3 Les travaux d'éducation dans les peuplements naturels.....	12
2.2.4 Coupes partielles.....	13
3. Importance économique liée au secteur forestier	13
3.1 Niveau d'emploi.....	14
3.2 Activités d'aménagement forestier.....	14
3.3 Production de semences et de plants forestiers	15
3.4 Détenteurs de permis d'usine et capacité de transformation.....	16
3.5 État de situation du marché des copeaux résineux	18
3.6 Modernisation et diversification de l'industrie	19
3.7 Apport des autres usages de la forêt	20
4. Rendement forestier	21
4.1 Les plantations	23
4.2 L'amélioration génétique	26
4.3 Les éclaircies précommerciales	28
4.4 Les regarnis.....	29
4.5 Les éclaircies commerciales	30

5.	Stratégie de production de bois de la DGSNE-02.....	30
5.1	Vision régionale.....	30
5.2	Orientations provinciales.....	30
5.3	Objectifs régionaux	31
5.4	Cibles / Mesures / Actions régionales 2018-2023.....	31
6.	Effet de la stratégie de production de bois	35
6.1	Production de bois dans le temps	35
6.2	Analyse de la rentabilité économique	37
6.3	Contribution à la lutte contre les changements climatiques.....	40
6.4	Évaluation des risques	42
	Conclusion	44
	Annexe 1 – Courbes de rendement.....	45
	Annexe 2 – Prévisions de production de plants.....	53
	Annexe 3 – Outil de gestion du risque associé à l'application des scénarios sylvicoles.....	59
	Annexe 4 – Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des arbres	63
	Annexe 5 – Scénarios sylvicoles	69
	Annexe 6 – Résultats détaillés des simulations des scénarios	71
	Annexe 7 – Analyses économiques.....	75
	Annexe 8 – Classement des FES et SPB dans l'aménagement forestier durable	85
	Bibliographie	91

Liste des tableaux

Tableau 1 : Évolution des possibilités forestières dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	7
Tableau 2 : Possibilité de la biomasse forestière	8
Tableau 3 : Évolution du nombre d'emplois directs dans le secteur forestier au Saguenay–Lac-Saint-Jean	14
Tableau 4 : Exécution de travaux sylvicoles en forêt publique pour la saison 2015-2016.....	15
Tableau 5 : Production de plants forestiers pour la saison 2015-2016	15
Tableau 6 : Détenteurs de permis d'exploitation d'usine de transformation du bois et de garantie d'approvisionnement – Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	17
Tableau 7 : Importance des territoires fauniques structurés	20
Tableau 8 : Regroupement des végétations potentielles	22
Tableau 9 : Principaux modèles de plantation issus de la recherche	24
Tableau 10 : IQS mesurés dans les plantations sans amélioration génétique (en mètre).....	25
Tableau 11 : Gain en hauteur espéré par essence et degré d'amélioration	26
Tableau 12 : Éléments de la stratégie de production de bois – R02.....	34
Tableau 13 : Synthèse des résultats des analyses de rentabilité économiques.....	38
Tableau 14 : Liste des risques associés à l'application des scénarios sylvicoles et mesures d'atténuation envisagées.....	42
Tableau 15 : Effets des changements climatiques sur l'habitat des principales essences de la région du Saguenay-Lac-St-Jean	43
Tableau 16 : Synthèse des courbes de plantation EPB	45
Tableau 17 : Synthèse des courbes de plantation EPN	46
Tableau 18 : Synthèse des courbes de plantation PIG	47
Tableau 19 : Synthèse des courbes EPC sur MS	48
Tableau 20 : Synthèse des courbes de regarni avec peuplements naturels de densité forte	49
Tableau 21 : Synthèse des courbes de regarni en épinette blanche	49
Tableau 22 : Synthèse des courbes de regarni en épinette noire	50
Tableau 23 : Synthèse des courbes de regarni en pin gris	51
Tableau 24 : Prévision de production de plants d'épinette blanche de 2018 à 2023 par zone d'amélioration	53
Tableau 25 : Prévision de production de plants d'épinette blanche de 2018 à 2023 par domaine bioclimatique	54
Tableau 26 : Prévision de production de plants d'épinette noire de 2018 à 2023 par zone d'amélioration	55
Tableau 27 : Prévision de production de plants d'épinette noire 2018 à 2023 par domaine bioclimatique	55
Tableau 28 : Prévision de production de plants de pins gris 2018 à 2023 par zone d'amélioration	57
Tableau 29 : Prévision de production de plants de pin gris de 2018 à 2023 par domaine climatique	57
Tableau 30 : Scénarios sylvicoles de la stratégie de production de bois	69
Tableau 31 : Récapitulation des superficies du R16	71
Tableau 32 : Travaux qui contribuent à l'évaluation de la production de bois.....	72
Tableau 33 : Répartition des travaux du scénario CPR	75
Tableau 34 : Répartition des travaux du scénario CPI.....	76

Tableau 35 : Répartition des travaux du scénario NET	76
Tableau 36 : Répartition des travaux du scénario DEG	77
Tableau 37 : Répartition des essences des scénarios Plb, Pli et Reg	77
Tableau 38 : Répartition des travaux connexes des scénarios Plb, Pli et Reg	78
Tableau 39 : Répartition des travaux du scénario EPC	79
Tableau 40 : Répartition budgétaire des scénarios sylvicoles	81
Tableau 41 : Classement des FES dans l'aménagement forestier durable	85
Tableau 42 : Classification des mesures et actions de la SPB dans l'aménagement forestier durable	89

Liste des figures

Figure 1 : Les trois pôles de l'aménagement durable	3
Figure 2 : Répartition du territoire forestier	4
Figure 3 : Évolution de la possibilité forestière 2000-2023	7
Figure 4 : Superficies reboisées par période de cinq ans	10
Figure 5 : Superficies regarnies par période de cinq ans	11
Figure 6 : Superficies en EPC par période de cinq ans	12
Figure 7 : Superficies des coupes partielles par période de 5 ans	13
Figure 8 : Domaines bioclimatiques	23
Figure 9 : Différence de croissance selon les sources de semences N0, V1 et V2	27
Figure 10 : Résultats de l'analyse multicritère des essences vedettes	33
Figure 11 : Prévision du volume de bois	36
Figure 12 : Ventilation du volume de bois à l'année 2050	36
Figure 13 : Gain de richesse	38
Figure 14 : Rentabilité économique des scénarios sylvicoles selon la stratégie d'aménagement	39
Figure 15 : Potentiel d'atténuation du carbone par un peuplement forestier aménagé en Suède	41
Figure 16 : Courbes de plantation d'épinette blanche de deux gradients d'intensité	45
Figure 17 : Courbes de plantation d'épinette noire selon deux gradients d'intensité	46
Figure 18 : Courbes de plantation de pin gris selon deux gradients d'intensité	47
Figure 19 : Courbes d'EPC	48
Figure 20 : Courbes de regarni en épinette blanche	49
Figure 21 : Courbes de regarni en épinette noire	50
Figure 22 : Courbes de regarni en pin gris, domaine 5 sur RS	51
Figure 23 : Zones d'amélioration et de récolte de cônes de l'épinette blanche au Québec	54
Figure 24 : Zones d'amélioration de l'épinette noire au Québec	56
Figure 25 : Zones d'amélioration du pin gris au Québec	58
Figure 26 : Répartition observée (1961-1990), EPN	63
Figure 27 : Probabilité de présence d'un habitat favorable, EPN	63
Figure 28 : Devenir modélisé de l'habitat, EPN	64
Figure 29 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, EPN	64
Figure 30 : Répartition observée (1961-1990), EPB	65
Figure 31 : Probabilité de présence d'un habitat favorable, EPB	65
Figure 32 : Devenir modélisé de l'habitat, EPB	66
Figure 33 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, EPB	66
Figure 34 : Répartition observée (1961-1990), PIG	67
Figure 35 : Probabilité de présence d'un habitat favorable, PIG	67
Figure 36 : Devenir modélisé de l'habitat, PIG	68

Figure 37 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, PIG	68
Figure 38 : Superficies des travaux sylvicoles par période de 5 ans.....	72
Figure 39 : Simulation des travaux sylvicoles (volumes).....	73
Figure 40 : Simulations des travaux sylvicoles (superficies)	73
Figure 41 : Résultats des analyses économiques, scénario CPR	75
Figure 42 : Résultats des analyses économiques, scénario CPI.....	76
Figure 43 : Résultats des analyses économiques, scénario NET	76
Figure 44 : Résultats des analyses économiques, scénario DEG.....	77
Figure 45 : Résultats des analyses économiques, scénario Plb	77
Figure 46 : Résultats des analyses économiques, scénario REG.....	79
Figure 47 : Résultats des analyses économiques, scénario EPC	79
Figure 48 : Résultats des analyses économiques, scénario Pli.....	80
Figure 49 : Résultats des analyses économiques, région 02	83
Figure 50 : Zones de tarifications et domaines bioclimatiques	83
Figure 51 : Les trois pôles de l'aménagement durable (avec numéro)	90

Liste des sigles

A

- **AAM**
Accroissement annuel moyen
- **ADF**
Aménagement durable des forêts
- **AEC**
Aire équivalente de coupe
- **AEF**
Aménagement écosystémique des forêts
- **AIPL**
Aire d'intensification de la production ligneuse

B

- **BCAAF**
Bénéficiaire d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier
- **BFEC**
Bureau du forestier en chef (MRN)
- **BMMB**
Bureau de mise en marché des bois (MRN)
- **BNQ**
Bureau de normalisation du Québec

C

- **CAAF**
Contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier
- **CAP**
Conformité légale, amélioration continue et prévention de la pollution
- **CB**
Coupe par bandes
- **CFET**
Combinaison de données forestières, écologiques et territoriales
- **CGRF**
Cadre de gestion du régime forestier
- **CGT**
Convention de gestion territoriale
- **CHADF**
Comité d'harmonisation autochtone sur l'aménagement durable des forêts
- **CIFQ**
Conseil de l'industrie forestière du Québec
- **CJ**
Coupe de jardinage
- **CMO**
Coupe en mosaïque
- **COS**
Compartiment d'organisation spatiale
- **CP**
Coupe partielle
- **CPE**
Coupe progressive d'ensemencement
- **CPF**
Calcul de la possibilité forestière
- **CPHRS**
Coupe avec protection de la haute régénération et des sols
- **CPI**
Coupe progressive irrégulière
- **CPRS**
Coupe avec protection de la régénération et des sols

- **CPPTM**
Coupe avec protection des petites tiges marchandes
- **CRE**
Conférence régionale des élus
- **CRRNT**
Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
- **CRS**
Coupe avec réserve de semenciers
- **CRV**
Coupe à rétention variable
- **CSA**
Association canadienne de normalisation
(Canadian Standards Association)
- **CT**
Coupe totale
- **CtAF**
Contrat d'aménagement forestier
- **CvAF**
Convention d'aménagement forestier

D

- **DAR**
Direction des affaires régionales (MRN)
- **DDE**
Diffusion des données écoforestières (banque de données du MRN)
- **DEX**
Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêt-Mines-Territoire (MRN)
- **DGR**
Directions générales en région (MRN)
- **DHP**
Diamètre à hauteur de poitrine
- **DHS**
Diamètre à hauteur de souche
- **DICA**
Données d'inventaire compilées et analysées (base de données du MRN)
- **DOI**
Direction des opérations intégrées (MRN)

E

- **EC**
Éclaircie commerciale
- **EFE**
Écosystème forestier exceptionnel
- **EMV**
Espèces menacées ou vulnérables
- **EPC**
Éclaircie précommerciale
- **ÉVAOR**
Évaluation des volumes affectés par les opérations de récolte

F

- **FER**
Forêt d'enseignement et de recherche
- **FPBQ**
Fédération des producteurs de bois du Québec inc.
- **FPQ**
Fédération des pourvoiries du Québec inc.
- **FQF**
Fédération québécoise de la faune
- **FQGZ**
Fédération québécoise des gestionnaires de zecs

- **FEC**
Forestier en chef
- **FQCF**
Fédération québécoise des coopératives forestières
- **FSC**
Conseil de soutien de la forêt
(Forest Stewardship Council)
- **FTGQ**
Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec

G

- **GA**
Garantie d'approvisionnement
- **GIRT**
Gestion intégrée des ressources et du territoire

H

- **HA**
Hectare

I

- **IMLNU**
Inventaire de la matière ligneuse non utilisée
- **IQH**
Indice de qualité habitat
- **IQS**
Indice de qualité de stations
- **ISO**
Organisation internationale de normalisation
(International Standards Organization)

J

- **JIN**
Jeune inéquienne

M

- **MAMROT**
Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
- **MDDEFP**
Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
- **MLNU**
Matière ligneuse non utilisée
- **MQH**
Modèle de qualité d'habitat
- **MRC**
Municipalité régionale de comté
- **MRN**
Ministère des Ressources naturelles

O

- **OBV**
Organisme de bassin versant
- **OPMF**
Objectif de protection du milieu forestier
- **OPMV**
Objectifs de protection et de mise en valeur
des ressources du milieu forestier

P

- **PAFI**
Plan d'aménagement forestier intégré
- **PAFIO**
Plan d'aménagement forestier intégré opérationnel
- **PAFIT**
Plan d'aménagement forestier intégré tactique

- **PATP**
Plan d'affectation du territoire public
 - **PFNL**
Produits forestiers non ligneux
 - **PL**
Plantation
 - **PRDIRT**
Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
 - **PRDTP**
Plan régional de développement du territoire public
 - **PSDE**
Pourvoiries sans droits exclusifs
- R
- **RADF**
Règlement d'aménagement durable des forêts du domaine de l'État
 - **RNI**
Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État
- S
- **SADF**
Stratégie d'aménagement durable des forêts
 - **Sépaq**
Société des établissements de plein air du Québec
 - **SEPM**
Sapin, épinettes, pin gris et mélèzes
 - **SFI**
Système de certification forestière
(Sustainable Forestry Initiative)
 - **SFI**
Site faunique d'intérêt
 - **SGE**
Système de gestion environnementale
 - **SIEF**
Système d'information écoforestière
 - **SIGT**
Système d'information et de gestion du territoire public
 - **SNAP**
Société pour la nature et les parcs du Canada
 - **SOPFEU**
Société de protection des forêts contre le feu
 - **SOPFIM**
Société de protection des forêts contre les insectes et les maladies
 - **SOR**
Secteur des opérations régionales du MRN
 - **SQAP**
Stratégie québécoise sur les aires protégées
- T
- **TBE**
Tordeuse des bourgeons de l'épinette
 - **TFS**
Territoire faunique structuré
 - **TLGIRT**
Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire
 - **TMA**
Tonne métrique anhydre
 - **TNO**
Territoire non organisé
 - **TPI**
Terres publiques intramunicipales
- U

- **UA**
Unité d'aménagement
- **UAF**
Unité d'aménagement forestier (maintenant appelée "unité d'aménagement")
- **UG**
Unité de gestion
- **UGRN**
Unité de gestion des ressources naturelles
- **UTA**
Unité territoriale d'analyse
- **UTR**
Unité territoriale de référence

V

- **VAOR**
Volume affecté par les opérations de récolte
- **VIN**
Vieux inéquienne
- **VMbsp**
Valeur marchande des bois sur pied
- **VOIC**
Valeurs, objectifs, indicateurs et cibles

Z

- **ZAMI**
Zone d'application des modalités d'intervention
- **ZEC**
Zone d'exploitation contrôlée

Introduction

Le secteur forestier a un rôle incontestable dans le maintien de la vitalité économique régionale. La forêt est une ressource renouvelable qui joue un rôle économique, social et écologique très important. Le défi gouvernemental est de maximiser la production de richesses que procurent les forêts, tout en respectant la capacité de production des écosystèmes et en tenant compte de l'intérêt et des préoccupations de tous les utilisateurs.

D'autres pays ont eu dans le passé à relever des défis similaires. Ils ont réussi à négocier le passage d'une foresterie extensive à une foresterie de culture de la forêt. La Finlande et la Suède ont entrepris à la fin du XIX^e siècle de rétablir leurs forêts après en avoir atteint les limites d'exploitation extensive. L'Allemagne a réussi également à reconstituer ses forêts après la Seconde Guerre mondiale. Tous ces pays peuvent soutenir aujourd'hui une industrie forestière compétitive, parce qu'ils ont accompagné leur effort forestier d'un effort de soutien à une industrie de transformation de la matière ligneuse visionnaire et compétitive.

À cet égard, lors de la consultation sur le projet de stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF) en 2010, beaucoup d'attentes ont été exprimées au sujet de la production de bois, de sorte que l'objectif de se doter d'une stratégie nationale de production de bois y a été intégré. L'élaboration et la mise en œuvre de cette stratégie font maintenant partie de la SADF.

Par ailleurs, lors du « Rendez-vous national de la forêt québécoise » en 2013, un chantier sur la production de bois a été créé sous la présidence de M. Robert Beauregard. Le mandat du chantier était d'élaborer le volet économique de la Stratégie d'aménagement durable des forêts, autant celles du domaine public que privé, non seulement pour redonner de la valeur aux forêts du Québec, mais aussi pour en créer. Pour l'atteinte de ce but, les investissements de l'État ont été orientés vers les meilleures options sylvicoles.

Le rapport final intitulé « *Le volet économique de la stratégie d'aménagement durable des forêts* »¹ a été déposé au ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs le 19 février 2015 et a été rendu public le 13 avril 2015 dans le cadre d'une table nationale des partenaires. Suite à ce rapport et sur la base de ces orientations d'investissement, le document « *Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois - Une stratégie de production de bois axée vers la création de richesse pour la société* »² a été produit afin de permettre l'élaboration de la stratégie nationale de production de bois.

Dans ce contexte, le Ministère a choisi de revoir son approche en matière de production de bois. La production de bois doit devenir un pôle de création de richesses pour le Québec s'articulant clairement autour des valeurs environnementales et sociales qui caractérisent maintenant les attentes des Québécois en matière d'aménagement forestier.

¹ Beauregard, R. (2015). Chantier sur la production de bois, Le volet économique de la Stratégie d'aménagement durable des forêts.

² Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015C). Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois – Une stratégie axée vers la création de richesse pour la société.

La stratégie de production de bois doit permettre de répondre au défi que posent les enjeux de conservation, de certification forestière, d'usages multiples du milieu forestier et de maintien des emplois et de développement économique liés aux activités forestières. À cet effet, l'élaboration de la stratégie régionale de production de bois repose principalement sur des choix régionaux effectués en fonction des besoins en bois anticipés, de la structure industrielle existante, du potentiel biophysique, de la rentabilité économique de la forêt, etc.

En ce sens, la stratégie de production de bois permet de mettre en œuvre, suivant une démarche structurée, les divers moyens existants et ceux à déployer, pour optimiser la production de bois dans une perspective de création de richesses pour la société.

Il convient de souligner que la stratégie régionale de production de bois respectera les principes de l'aménagement durable des forêts et ceux de l'aménagement écosystémique. La SADP n'est donc pas une nouvelle façon d'aménager les forêts qui remplace ces principes, mais doit s'y intégrer.

Ce document établit les orientations régionales en termes de production de bois, les objectifs qui en découlent ainsi que certaines actions prioritaires. Les objectifs à atteindre et les actions à déployer se raffineront avec la progression des travaux.

La stratégie nationale de production de bois produite d'ici 2018 assurera la cohésion entre les régions et permettra l'intégration des cibles et indicateurs à l'échelle provinciale.

1. Contexte

1.1 Stratégie d'aménagement durable des forêts

La SADP³ constitue la pièce maîtresse du nouveau régime forestier prévu par la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier. Elle présente la vision du Ministère en matière d'aménagement durable des forêts. Elle énonce les orientations et les objectifs d'aménagement durable des forêts qui s'appliquent aux territoires forestiers; l'aménagement écosystémique est le moyen choisi pour l'atteinte de ces objectifs. Elle définit également les mécanismes et les moyens qui assurent sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation.

C'est lors de la planification tactique que les objectifs de la SADP et les principes d'aménagement écosystémique se concrétisent. Ce volet de la planification décrit le territoire et la forêt de l'unité d'aménagement (UA) et établit les écarts entre les forêts naturelles et les forêts aménagées, ce qui permet de déterminer les enjeux écologiques.

Contrairement au principe de normalisation des forêts, cette façon de faire contribue à créer des paysages forestiers plus diversifiés qui ressemblent à ceux laissés par les perturbations naturelles. Cela permet de préserver les attributs des forêts essentiels au maintien du fonctionnement des écosystèmes et des biens et services que procurent les forêts.

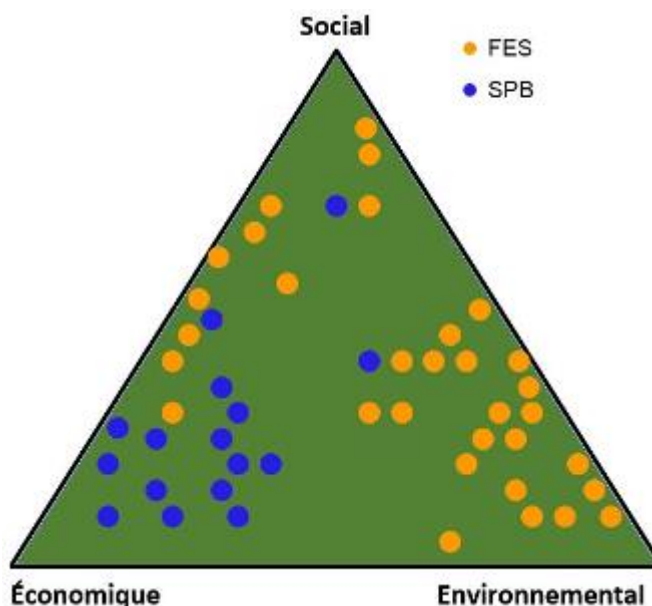
³ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015b). Stratégie d'aménagement durable des forêts.

Le Ministère reconsidère également son approche en matière de production de bois de façon à ce que le secteur forestier devienne, pour le Québec, un pôle de création de richesses.

1.2 Objectifs de la stratégie d'aménagement durable des forêts

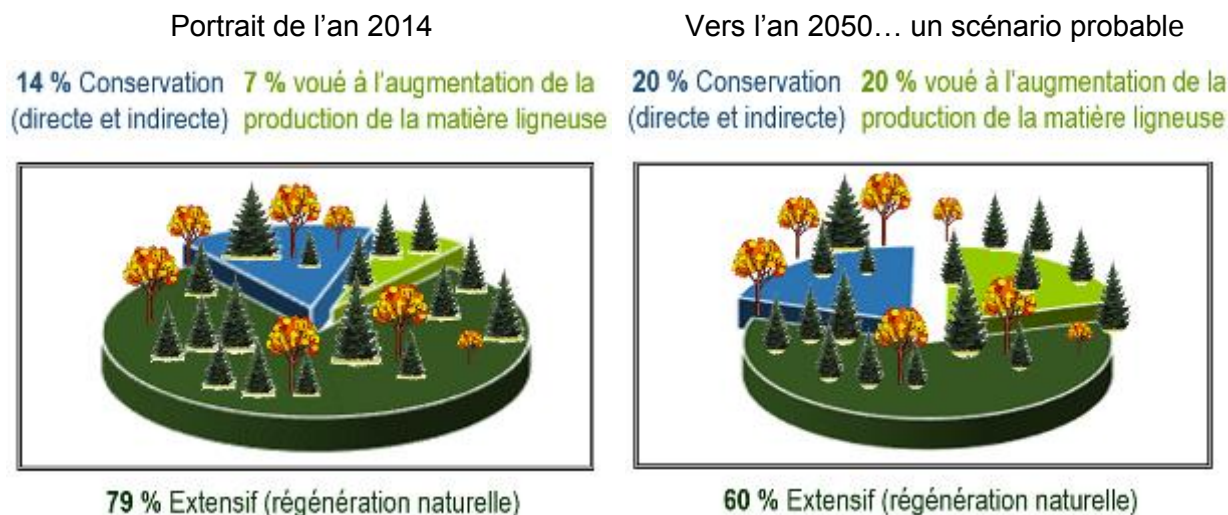
Les objectifs de la SADF sont de nature environnementale, économique et sociale. La mise en place du nouveau régime forestier a instauré plusieurs modalités environnementales et sociales. Le recueil de fiches enjeu-solution en place dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean précise des enjeux particuliers selon la classification des critères et indicateurs de l'aménagement forestier durable au Canada⁴. La stratégie de production de bois vise à équilibrer les mesures des trois pôles de l'aménagement durable. La figure suivante schématise les mesures décrites à l'annexe 8.

Figure 1 : Les trois pôles de l'aménagement durable



De plus, elle permet de maintenir un équilibre dans la répartition du territoire forestier entre les superficies en conservation et celles vouées à l'augmentation de la production de la matière ligneuse tel qu'il est illustré à la figure 2.

⁴ Conseil canadien des ministres des forêts (2005). Critères et indicateurs de l'aménagement forestier durable au Canada : Bilan national 2005, 177 p.

Figure 2 : Répartition du territoire forestier

1.2.1 Objectifs environnementaux : assurer la durabilité des écosystèmes forestiers

Plusieurs objectifs concourent à assurer la durabilité des écosystèmes forestiers. Certaines mesures de protection, telles que la soustraction des sites aux activités d'aménagement forestier et ceux sur lesquels des modalités particulières s'appliquent y contribuent. Ces sites sont souvent protégés par voie réglementaire.

Mise en œuvre de l'aménagement écosystémique

En maintenant les forêts aménagées dans un état proche de celui des forêts naturelles, il devient plus facile d'assurer la survie de la plupart des espèces, de perpétuer les processus écologiques et, par conséquent, de soutenir la productivité à long terme des biens et des services que procure la forêt.

Afin de mettre en œuvre l'aménagement écosystémique, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a réalisé une analyse des enjeux écologiques à l'échelle locale. De même, des solutions adaptées aux enjeux sont intégrées aux plans d'aménagement forestier intégré tactiques (PAFIT). Les principaux enjeux écologiques déterminés par le MFFP et entérinés par la table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT), qui découlent des écarts observés entre la forêt aménagée et la forêt naturelle, sont les suivants :

- les changements observés dans la structure d'âge des forêts;
- les changements observés dans la taille des peuplements forestiers, dans leur répartition et dans leur connectivité (l'organisation spatiale des peuplements);
- les changements dans la composition végétale;
- la simplification de la structure interne des peuplements forestiers et la raréfaction de certains types de bois mort;
- l'altération des fonctions écologiques des milieux humides et riverains;
- la perte d'habitats de qualité des espèces fauniques et floristiques nécessitant une attention particulière.

1.2.2 Objectifs économiques : perpétuer un milieu forestier productif et créateur de richesses diversifiées

La SADP mentionne que le défi consiste à tirer le meilleur parti de ce que la forêt peut produire en bois et en diverses autres ressources et fonctions tout en respectant la capacité des écosystèmes forestiers.

Production de bois selon l'écologie des sites et des objectifs

La sylviculture peut servir à améliorer la productivité de la forêt. En étant basées sur les caractéristiques écologiques des sites et compte tenu des objectifs poursuivis, les interventions sylvicoles peuvent maximiser le potentiel de la forêt.

Afin d'appuyer les efforts sylvicoles déployés et d'adapter la sylviculture pratiquée au Québec à l'écologie des sites et aux multiples objectifs d'aménagement recherchés, le MFFP a élaboré des guides. Ces derniers présentent des stratégies et scénarios sylvicoles (séquences de traitements) qui respectent à la fois la capacité de production des sites et leurs contraintes par rapport à l'aménagement (risques de chablis, susceptibilité aux insectes et aux maladies, traficabilité, etc.).

Amélioration de la rentabilité économique des investissements sylvicoles

Lorsqu'il investit, le MFFP tient à obtenir le meilleur rendement possible. Pour choisir les stratégies sylvicoles qui répondront le mieux aux objectifs économiques tout en tenant compte des objectifs environnementaux et sociaux, le Ministère recourt à des outils et des processus d'évaluation économique et financière. Ces outils et ces processus permettent d'orienter les investissements sylvicoles vers les choix les plus rentables.

Production de bois sur des territoires déterminés

Le MFFP souhaite intensifier la production de bois sur certaines portions du territoire. Ces aires d'intensification de la production ligneuse (AIPL) sont établies sur les sites présentant les meilleures conditions forestières, ayant peu de contraintes opérationnelles importantes pour la sylviculture et situées à proximité des usines de transformation et de la main-d'œuvre.

Les AIPL⁵ sont établies en concertation avec les personnes et les organismes du milieu. L'établissement d'AIPL permet en outre de suivre de près les stratégies sylvicoles, afin que les traitements prévus soient faits au moment opportun, et d'obtenir ainsi le meilleur retour sur les investissements.

1.2.3 Objectifs sociaux : la forêt comme bien collectif

Le Ministère veut accroître la contribution du secteur forestier au bien-être et au développement des collectivités locales et des communautés autochtones, souhait également exprimé par les représentants locaux et régionaux. Pour ce faire, il sollicite la participation active de tous les acteurs

⁵ Conférence régionale des élus (2012). Stratégie régionale d'identification des aires d'intensification de la production ligneuse au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

aux différentes étapes de la gestion forestière régionalisée. La régionalisation se concrétise, notamment, par le partage des responsabilités entre l'État et les organismes compétents et par l'engagement direct des acteurs du milieu, dont les collectivités locales et les communautés autochtones du territoire. À cet égard, les consultations publiques et autochtones permettent à l'ensemble de la population de se prononcer sur différents éléments de la gestion forestière et d'exercer une influence sur l'issue du processus décisionnel.

Les TLGIRT tiennent également en considération l'intérêt et les préoccupations des personnes et des organismes concernés par les activités d'aménagement forestier sur le territoire. Tout au long du processus de planification, les membres de ces tables expriment leurs besoins et leurs préoccupations, et conviennent d'objectifs locaux d'aménagement durable qu'il faut poursuivre et de mesures d'harmonisation des usages à conclure.

2. Historique de la production de bois dans la région

Cette section vise dans un premier temps à dresser un portrait de la possibilité forestière actuelle et passée des UA de la région. Dans un deuxième temps, de tracer l'historique des traitements sylvicoles visant à augmenter le rendement des forêts.

Nous savons que la possibilité forestière peut varier dans le temps en fonction de plusieurs facteurs. Par exemple, les feux de forêt et les mesures de conservation peuvent faire diminuer la possibilité. Parallèlement, certains travaux sylvicoles et certaines modalités de récolte peuvent la faire augmenter. Il importe de privilégier ces moyens de façon à dégager des marges de manœuvre et de favoriser ainsi la gestion intégrée et l'harmonisation des usages avec les différents utilisateurs de la forêt.

La possibilité forestière est une valeur qui est directement associée au rendement du territoire forestier. Étant donné qu'elle est actuellement déterminée pour une période de 150 ans, il est possible de quantifier l'effet des travaux sylvicoles sur le résultat dans le temps et pour la période visée par la présente stratégie, soit 2050. Depuis 2006, la possibilité forestière est déterminée par le Forestier en chef.

2.1 Historique des possibilités forestières

2.1.1 Définition

La possibilité forestière ou la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu⁶ est l'un des grands principes du dernier régime forestier du Québec. Cette possibilité représente le volume annuel de bois maximum que l'on peut prélever à perpétuité sur un territoire donné, sans en diminuer les capacités de production. Elle s'exprime habituellement en mètres cubes par année (m³/an). Le principe de récolte à rendement soutenu sera maintenu jusqu'au 31 mars 2018. Après cette date, c'est le concept de rendement durable qui sera appliqué. Il sous-tend que l'on peut récolter annuellement un volume maximum de bois par essence ou groupe d'essences tout en assurant le renouvellement et l'évolution

⁶ Rheault, H. (2013). Rendement soutenu. Fascicule 1.3. Dans Bureau du forestier en chef. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018, Gouvernement du Québec, Roberval, p. 19.

de la forêt sur la base des objectifs d'aménagement durable des forêts, permettant ainsi à la possibilité forestière de varier dans le temps.⁷

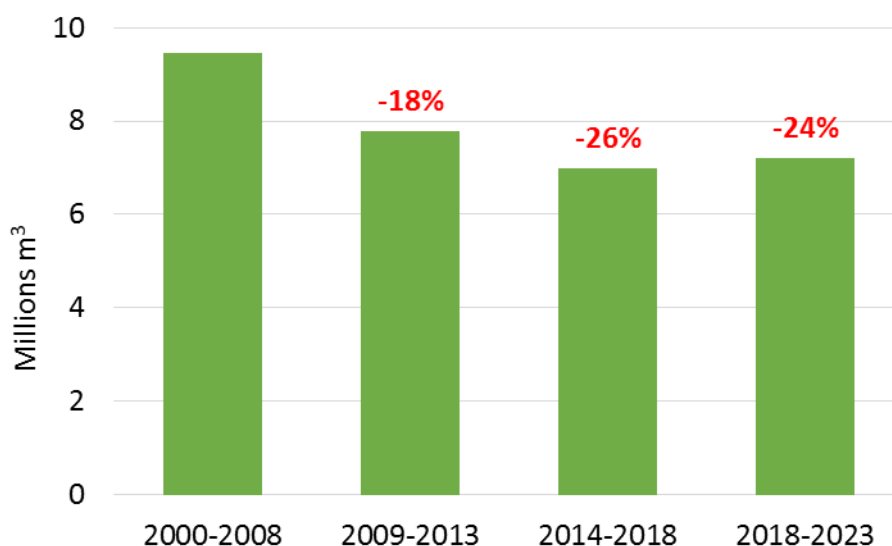
2.1.2 Résumé des possibilités forestières depuis l'an 2000

Le tableau 1 résume l'évolution des possibilités forestières par groupe d'essences de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean depuis l'an 2000. Ces données proviennent des rapports du Bureau du forestier en chef (BFEC) et sont exprimées en volume brut (m³/an)⁸.

Tableau 1 : Évolution des possibilités forestières dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean

Période	SEPM	Thuya Pins blanc et rouge	Peupliers	Bouleau à papier et Bouleau jaune	Autres feuillus durs	Total	Écart m ³ P/R à 2000	Baisse P\R à 2000
2000-2008	7 825 600	400	671 000	967 900	1 600	9 466 500	0	0 %
2009-2013	6 201 300	600	536 000	1 037 000	3 100	7 778 000	-1 688 500	-18 %
2013-2018	5 676 400	2 500	495 900	796 800	17 500	6 989 100	-2 477 400	-26 %
2018-2023	5 747 700	1 600	602 100	844 900	20 400	7 216 700	-2 249 800	-24%

Figure 3 : Évolution de la possibilité forestière 2000-2023



On remarque à la figure 3 que les possibilités forestières ont diminué considérablement depuis l'an 2000, passant de 9 466 500 à 7 216 700 m³/an au cours de la période 2018-2023.

⁷ LADTF, Article 48, <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-18.1>

⁸ <http://forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/calcul-des-possibilites-forestieres/>

Ces baisses significatives s'expliquent par plusieurs raisons qui varient souvent d'une UA à une autre. Les recommandations de la Commission Coulombe ont mené à la réforme de plusieurs aspects de la gestion forestière au Québec⁹. Ainsi, en 2005, le MRNF a réduit les possibilités du groupe SEPM (sapin, épinettes, pin gris et mélèzes) de 20 % sur l'ensemble des aires communes¹⁰. Par la suite, l'implantation graduelle de différentes considérations dans la détermination des possibilités forestières par le Forestier en chef et la mise en œuvre de l'aménagement écosystémique dans les plans d'aménagement ont confirmé la tendance à la baisse pour la période 2013-2018. La protection intégrale d'une partie du territoire augmente et a des effets directs sur la possibilité.

L'intensification de l'aménagement forestier par la réalisation de travaux sylvicoles permet de bâtir un capital ligneux, ce qui vient contrecarrer ou amoindrir les effets de ces changements. Les acteurs du milieu régional se sont impliqués depuis de nombreuses années dans les programmes mis en place. La stratégie de production de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean s'inscrit dans la continuité des efforts déployés par le milieu régional.

2.1.3 La biomasse forestière

L'article 86.2 de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier définit la biomasse forestière comme étant la matière ligneuse non marchande issue des activités d'aménagement forestier ou issue de plantations à courtes rotations réalisées à des fins de production d'énergie, excluant les souches et les racines. Le Forestier en chef a estimé l'importance de cette ressource selon l'intensité d'activité prévue dans les calculs de possibilité forestière de la période 2013-2018¹¹. Le tableau 2 suivant énumère les quantités estimées de biomasse de chaque unité d'aménagement.

Tableau 2 : Possibilité de la biomasse forestière

Unité d'aménagement	Biomasse en tonne métrique verte (tmv) par année		
	Branches	Feuillage	Total toutes essences
022-51	141 490	113 560	255 050
023-51	81 170	63 230	144 400
023-52	241 390	202 510	443 900
024-51	193 840	171 670	365 510
024-52	191 650	171 960	363 610
025-51	524 440	472 850	997 290
027-51	251 260	224 660	475 920
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1 625 240	1 420 440	3 045 680

⁹ Coulombe, G. (2004). Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, 307 p.

¹⁰ Ministère des Ressources naturelles. Mise en œuvre de la commission Coulombe : état de situation par recommandation, p. 16, 20 p.

¹¹ Bureau du forestier en chef (2014). Estimation de la biomasse générée par les activités de récolte prévues aux possibilités forestières 2013-2018, modification de 2014 par Caroline Lacasse, 11 p.

Il existe à ce jour peu d'activité destinée à mettre en valeur cette ressource. Le développement de cette filière industrielle peut contribuer à améliorer la diversité des débouchés pour les produits ligneux conventionnels. On peut cibler plus précisément les volumes provenant des travaux d'éclaircie commerciale, les bois sans preneur, etc.

2.2 Historique des travaux sylvicoles visant à augmenter le rendement

Pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, nous pouvons classer les traitements sylvicoles visant à augmenter le rendement en trois groupes : la plantation, le regarni et les travaux d'éducation dans les peuplements naturels.

2.2.1 La plantation

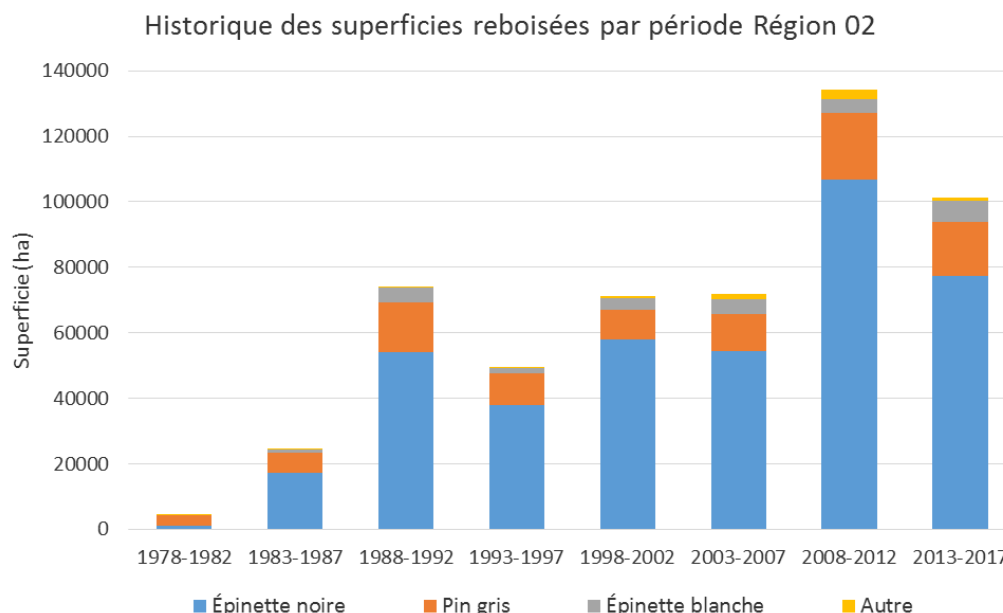
La plantation consiste à la mise en place d'une forêt à partir de semis, de jeunes plants ou de boutures¹². La plantation permet de rétablir le couvert forestier lorsque la régénération est insuffisante, soit en quantité ou en qualité, suite à une perturbation naturelle ou anthropique. La plantation est le principal moyen qui permette d'augmenter le rendement d'un site. La plantation permet également de contrôler la composition du peuplement, sa densité ainsi que la distribution des arbres.

Bien que les premières plantations dans la région aient débuté dans les années 60 à petite échelle, nous avons retracé l'historique des superficies qui ont fait l'objet de plantation seulement depuis la fin des années 70.

La fin des années 80 marque, quant à elle, le début d'un rythme de croisière du nombre de plants mis en terre. Depuis cette période, les superficies reboisées ont fluctué en fonction de celles récoltées ou affectées par le passage de feux de forêt et par les différents programmes et politiques du Ministère.

La figure 4 ci-dessous présente sous forme de graphique l'historique des superficies reboisées compte tenu d'une période projetée jusqu'en 2017 en fonction de la planification opérationnelle. De toutes les essences reboisées, l'épinette noire (Epn) représente environ les deux tiers du nombre de plants mis en terre. Le pin gris (Pig) et l'épinette blanche (Epb) occupent pour leur part une proportion d'environ 15 % de la superficie chacune.

¹² Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.

Figure 4 : Superficies reboisées par période de cinq ans

À l'année 2013, on compte plus de 450 000 hectares de plantations cartographiées. Si l'on ne comptabilise pas les quantités de plants mis en terre avant 1980, la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean aura reboisé un total de plus de 1,3 milliard de plants en 2016.

2.2.2 Le regarni

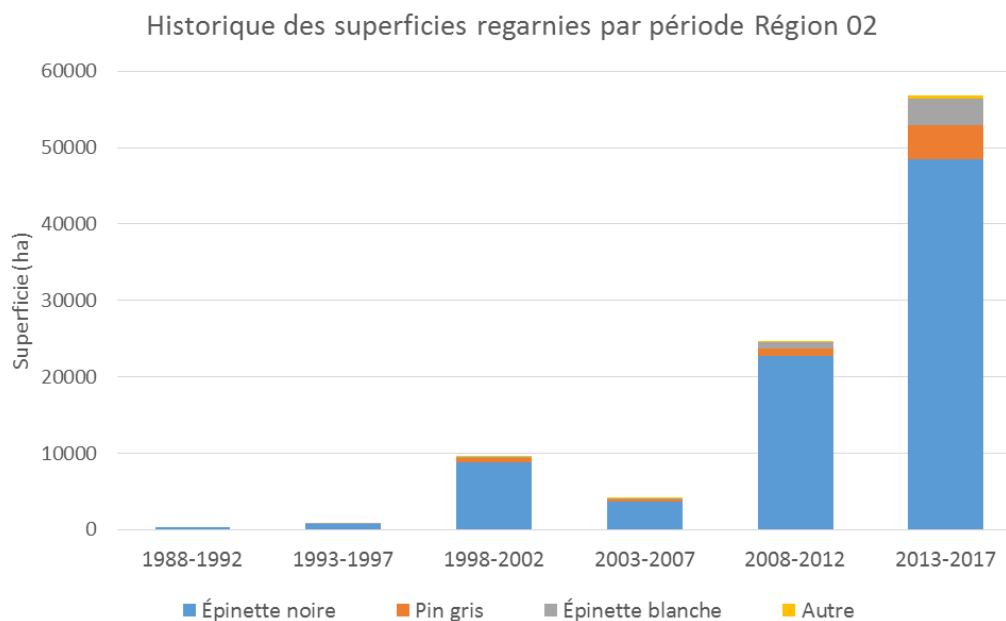
Le regarni est la mise en terre de plants. L'opération vise à combler les espaces vides sur une superficie où la régénération naturelle est insuffisante et qui ne permet pas d'atteindre un coefficient de distribution des tiges adéquat¹³.

Les premiers travaux de regarni ont débuté vers la fin des années 80 avec l'arrivée des coupes avec protection de la régénération. Depuis cette période, ce traitement est en constante augmentation.

La figure 5 ci-dessous présente sous forme de graphique l'historique des superficies regarnies, y compris une période projetée jusqu'en 2017 en fonction de la planification opérationnelle. De toutes les essences reboisées, l'épinette noire (Epn) représente environ 90 % du nombre de plants mis en terre. Le pin gris (Pig) et l'épinette blanche (Epb) occupent pour leur part une proportion d'environ 5 % chacune.

¹³ Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.

Figure 5 : Superficies regarnies par période de cinq ans

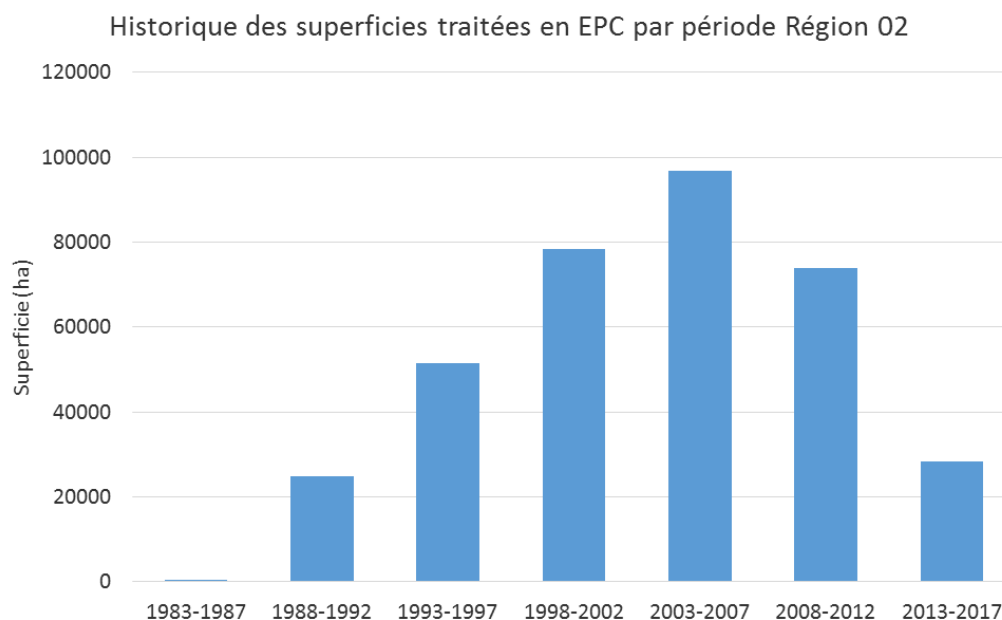


Les travaux de regarni dans la région totalisaient plus de 50 000 ha en 2013. On estime que la superficie regarnie pourrait atteindre 98 000 ha à la fin de 2017.

2.2.3 Les travaux d'éducation dans les peuplements naturels

Ce groupe de traitements comprend l'éclaircie précommerciale (EPC), le dégagement de la régénération naturelle (DEG) et le nettoyage (NET). L'objectif de ces traitements vise à contrôler la composition et la densité en essences du peuplement¹⁴. Seule l'éclaircie précommerciale a pour objectif de favoriser la croissance de la régénération naturelle des essences désirées, ce qui produira des tiges de plus gros diamètre ou de meilleure qualité, et permettra de devancer l'âge de maturité du peuplement. Le graphique suivant (figure 6) présente l'historique des superficies traitées en EPC dans la région depuis près de 30 ans.¹⁵

Figure 6 : Superficies en EPC par période de cinq ans



Sans compter la partie réalisée dans les plantations existantes, on recense plus de 332 000 ha du traitement d'EPC dans les cartes écoforestières à jour à l'année 2013 dans les territoires des UA.

Les variations observées dans le graphique (figure 6 ci-dessus) peuvent être attribuées à des changements de normes et d'objectifs dans ces traitements. Nous pouvons en conclure du caractère bien établi de l'expertise en matière de réalisation des travaux sylvicoles dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

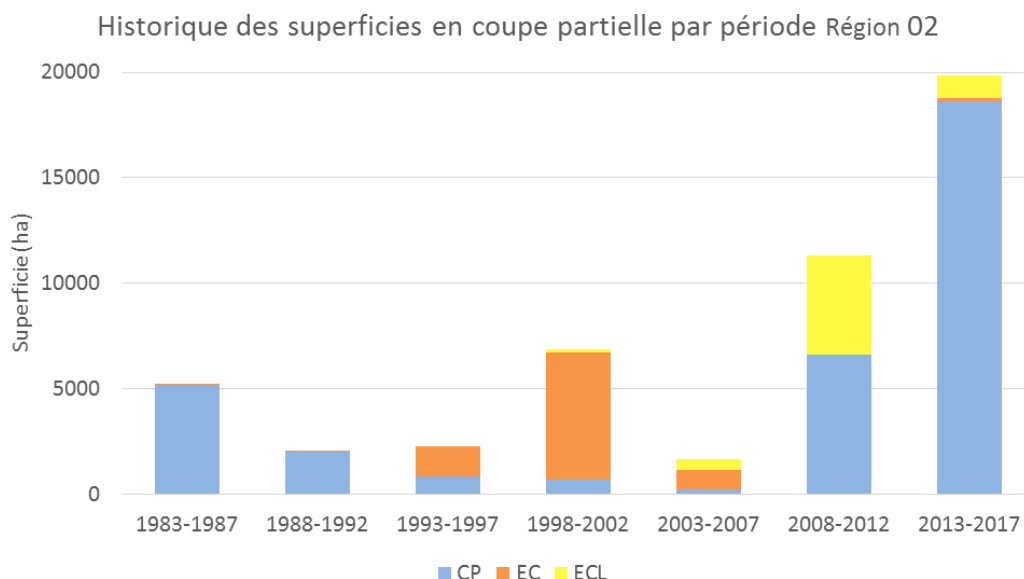
¹⁴ Bureau du forestier en chef (2013). Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 247 p.

¹⁵ Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean (2015). Inventaire forestier dans des peuplements qui ont été traités en éclaircies précommerciales dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

2.2.4 Coupes partielles

Il existe plusieurs formes de coupes partielles. Les traitements ont évolué dans le temps selon les moyens et les objectifs de récolte. La figure 7 ci-dessous illustre trois catégories de traitements. Le code CP regroupe tous les types de coupes partielles autres que l'éclaircie commerciale (EC). La récolte des lisières boisées est représentée par le code ECL. Les superficies des années 2013 et moins proviennent de la carte écoforestière. Les superficies des années 2014 à 2017 proviennent des suivis annuels.

Figure 7 : Superficies des coupes partielles par période de 5 ans



La carte écoforestière comprend près de 37 000 ha de travaux de coupe partielle avec une année de perturbation précise. La figure 7 ci-dessus ne comprend pas les travaux dont l'année d'intervention n'a pu être détectée par photointerprétation.

Bien que les travaux visant la production et l'amélioration génétique des plants, la préparation de terrain, le reboisement ainsi que l'éducation des peuplements soient en constante évolution, nous pouvons affirmer que ce secteur d'activité est au cœur de l'aménagement forestier de la région et fait partie intégrante de la culture forestière régionale.

3. Importance économique liée au secteur forestier

Le Saguenay–Lac-Saint-Jean compte trois grands axes d'activité économique, chacun ayant une structure industrielle distincte. Le secteur primaire de la région est principalement tourné vers la foresterie et l'agriculture. La fabrication présente une forte concentration de ses emplois dans la transformation des ressources issues de la forêt et de l'aluminium. Enfin, le tourisme se démarque parmi les industries du secteur tertiaire. L'importance du secteur forestier est telle qu'environ le tiers des emplois du secteur manufacturier est relié au secteur forestier, directement ou indirectement. La structure économique de 23 municipalités sur les 49 de la région dépend principalement de l'industrie forestière. La filière forestière compte plus de 400 entreprises et génère annuellement près de

1,9 milliard de dollars en valeur de production.¹⁶ Le Saguenay–Lac-Saint-Jean est la plus importante région forestière du Québec. En 2013-2014, il s’est récolté 5 442 500 m³ de bois sur le territoire public de la région, soit 27 % des récoltes de la forêt publique québécoise.¹⁷

3.1 Niveau d’emploi

« Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de 2002 à 2013, les emplois directs dans le secteur forestier sont passés de 10 200 à 6 500, soit une baisse de 3 700 emplois (36,2 %). Pour la même période, dans l’ensemble des industries, l’emploi est passé de 119 200 à 128 200, une augmentation de 9 000 emplois (7,6 %). Le secteur forestier qui représentait 8,6 % des emplois de la région en 2002 représentait 5 % des emplois en 2013.¹⁵ ».

Pour l’année 2013, le nombre d’emplois lié à l’exploitation forestière et le soutien à la foresterie était de 2 388 emplois dans la région (baisse de 28 % par rapport à 2008); en ce qui a trait à la filière de la première transformation du bois, le nombre d’emplois était de 2 304 emplois (baisse de 21 % par rapport à 2008) alors que dans l’industrie de la 2^e et de la 3^e transformation du bois, le nombre d’emplois de ce secteur était au Saguenay–Lac-Saint-Jean de 1 306 (baisse de 11 %). Au total, c’est près de 6 000 travailleurs qui avaient un emploi en 2013 dans le secteur forestier au Saguenay–Lac-Saint-Jean.¹⁵ Pour la période de 2008 à 2013, la région a connu une baisse de 22 % des emplois du secteur forestier (perte de 1 701 emplois) alors qu’ailleurs au Québec, cette baisse était de 17,3 % (perte de 12 533 emplois).^{15- 18} Toute l’information se trouve synthétisée dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Évolution du nombre d’emplois directs dans le secteur forestier au Saguenay–Lac-Saint-Jean

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Exploitation forestière et soutien à la foresterie	3 307	3 110	2 788	2 342	2 328	2 388
Première transformation	2 918	2 432	2 434	2 314	2 058	2 304
Deuxième et troisième transformation	1 474	1 417	1 306	1 356	1 653	1 306
Total	7 699	6 959	6 528	6 012	6 039	5 998

3.2 Activités d’aménagement forestier

Depuis le 1^{er} avril 2013, le MFFP est responsable de la planification forestière des activités d’aménagement forestier. Les travaux sylvicoles sont établis en fonction de la stratégie d’aménagement forestier et se concrétisent dans les PAFIT en vigueur pour la période 2013-2018. Le MFFP prépare annuellement les plans d’aménagement forestier intégré opérationnels (PAFIO) qui

¹⁶ Bureau de projet du Sommet économique régional (2015). Sommet économique du Saguenay–Lac-Saint-Jean - Document de référence.

¹⁷ Bergeron, G. et Gélinas, N. (2015). Évaluation de l’impact social et économique de la mise en œuvre des exigences du Forest Stewardship Council sur le territoire de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 83 p.

¹⁸ Bergeron, G. et Gélinas, N. (2016). Impact social et économique de la certification forestière : vérification des faits pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, conférence donnée à St-Félicien, 21 avril 2016.

déterminent les activités à réaliser en fonction des budgets annuels. À cet égard, le Ministère a conclu une entente de délégation avec la société Rexforêt. Son principal mandat consiste en l'exécution des travaux sylvicoles non commerciaux, par la conclusion, entre autres, des contrats annuels avec des entreprises sylvicoles régionales en vertu d'ententes à long terme de réalisation de travaux sylvicoles non commerciaux.

En 2015-2016, le MFFP a investi 52,4 millions de dollars (M\$) en travaux d'aménagement forestier en forêt publique¹⁹ (tableau 4).

Rexforêt procède également à l'exécution de travaux sylvicoles sur le marché libre selon un processus d'AOP. La mise en œuvre des prescriptions de travaux sylvicoles dans les AIPL a débuté.

Tableau 4 : Exécution de travaux sylvicoles en forêt publique pour la saison 2015-2016

Préparation de terrain (hectare)	Reboisement et regarni (million de plants)	Dégagement de plantation et éclaircie précommerciale (hectare)	Éclaircie commerciale et coupes partielles (hectare estimé)
24 000 ha	48 Mpl	12 200 ha	3 148 ha

3.3 Production de semences et de plants forestiers

Au Saguenay–Lac-Saint-Jean, le MFFP met en terre annuellement plus de 50 millions de plants (Mpl) pour répondre aux besoins des activités de gestion de la forêt publique et de la forêt privée ainsi qu'aux activités éducatives du Mois de l'arbre et des forêts.

Pour ce faire, la Direction générale du secteur nord-est, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, (DGSNE-02) s'approvisionne dans 12 pépinières québécoises dont quatre régionales, soit la pépinière publique de Normandin et trois pépinières privées situées respectivement à Saint-Ambroise, Girardville et Laterrière. Le MFFP a investi près de 7,07 M\$ pour la production en région de 34,2 Mpl en 2015-2016 (tableau 5).¹⁷

Tableau 5 : Production de plants forestiers pour la saison 2015-2016

Plants produits	Quantité (Mpl)
Nombre total de plants mis en terre dans la région	50,5
Nombre total de plants livrés dans la région (4 pépinières)	35,3
Plants produits dans la région et mis en terre à l'extérieur de la région	1,1
Plants produits et mis en terre dans la région	34,2
Plants produits à l'extérieur de la région et mis en terre dans la région	16,3

¹⁹ Direction générale du Secteur nord-est (2016). Rapport annuel de gestion 2015-2016, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

3.4 Détenteurs de permis d'usine et capacité de transformation

En vertu de l'article 174 de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, il faut être titulaire d'un permis si l'on veut exploiter une usine de transformation primaire du bois faisant partie d'une des catégories prévues par le gouvernement (en référence au Règlement sur les permis d'exploitation d'usines de transformation du bois – chapitre A 18.1, r.8) et qui peut consommer annuellement plus de 2 000 m³ de matière ligneuse non ouvrée (bois ronds, copeaux, sciures, rabotures, écorces). Le permis autorise son titulaire à consommer annuellement un volume de bois compris dans la classe de consommation indiquée au permis.

Au Saguenay–Lac-Saint-Jean, il y a actuellement 32 titulaires de permis d'exploitation d'usines de transformation primaire du bois. Ces usines comptent :

- 19 usines de sciage;
- 4 usines de pâtes et papiers;
- 1 usine de panneaux agglomérés (fermeture temporaire depuis novembre 2008);
- 1 usine de transformation du bois à des fins de production d'énergie thermique;
- 2 usines de fabrication de granules énergétiques;
- 3 usines de cogénération;
- 1 usine de transformation d'if du Canada;
- 1 usine de transformation de bois à des fins de production métallurgique.

Le nombre d'usines de sciage ne cesse de diminuer; il est passé de 37 en 2004 à 21 en 2015. Cette diminution est attribuable à la baisse des volumes disponibles à la récolte conjuguée au mouvement de consolidation des usines. La région se distingue par la consommation moyenne de ses usines de sciage qui est beaucoup plus élevée (249 000 m³/usine) que la moyenne provinciale (94 600 m³/usine). On constate qu'en 2013, la région ne comptait que 9 % des usines de sciage de l'ensemble de la province par rapport aux 22 % des volumes totaux récoltés en forêts publique et privée.²⁰ Vous trouverez dans le tableau 6 ci-dessous, regroupée par catégorie de permis, la liste des détenteurs de permis d'usine de transformation primaire du bois régionale et le volume que chaque usine est autorisée à transformer.

²⁰ Bergeron, G. et Gélinas, N. (2015). Évaluation de l'impact social et économique de la mise en œuvre des exigences du Forest Stewardship Council sur le territoire de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 83 p.

Tableau 6 : Détenteurs de permis d'exploitation d'usine de transformation du bois et de garantie d'approvisionnement – Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean

Catégorie d'usines	Entreprise	Localité	Consommation annuelle autorisée par le MFFP ¹ (m³)		
			Résineux (SEPM)	Feuillus	Total
Sciage	Scierie Petit-Saguenay inc. (Scierie Dion et fils)	Petit-Saguenay		119 900	119 900
	Usine tremblay (9312-5607 Québec inc.)	Alma	138 400	0	138 400
	Groupe Lignarex inc.	Saguenay (La Baie)	219 600	0	219 600
	Industries T.L.T. inc.	Sainte-Monique	0	249 700	249 700
	La Scierie Martel Itée	Alma	80 000	0	80 000
	Les Scieries du Lac St-Jean	Metabetchouan-Lac-à-la-Croix	225 000	0	225 000
	Les Scieries Matte inc.	Dolbeau-Mistassini	4 000	0	4 000
	Arbec, L'usine de L'Ascension inc.	L'Ascension-de-notre-Seigneur	958 500	0	958 500
	Produits forestiers Petit-Paris inc.	Saint-Ludger-de-Milot	428 700	0	428 700
	S.M.T. inc.	Saint-Thomas-Didyme	3 100	500	3 600
	Scierie Armand Tremblay et Fils inc.	Saguenay (La Baie)	2 200	2 200	4 400
	Scierie Girard inc.	Saguenay (Shipshaw)	250 560	0	250 560
	Scierie Lachance 2015 (9252-2788 Quebec inc.)	Saint-Bruno	21 000	0	21 000
	Scierie mobile Lac-St-Jean (9001-9506 Québec inc.)	Albanel	5 000	0	5 000
	Valibois inc.	Saint-David-de-Falardeau	0	55 200	55 200
	PF Résolu Canada inc.(Dolbeau-Mistassini)	Dolbeau-Mistassini	789 500	0	789 500
	PF Résolu Canada inc.(Girardville)	Girardville	938 000	0	938 000
	PF Résolu Canada inc.(La Doré)	La Doré	820 100	0	820 100
	PF Résolu Canada inc.(Saint-Félicien)	Saint-Félicien	599 200	0	599 200
	PF Résolu Canada inc.(Saint-Thomas)	Saint-Thomas-Didyme	430 800	0	430 800
Panneaux agglomérés	Louisiana-Pacific Canada Ltd	Chambord	0	706 000	706 000
Pâtes, papiers et cartons	Fibrex Canada ULC	Saint-Félicien	1 900 000	0	1 900 000
	PF Résolu Canada inc.(Alma)	Alma	725 000	0	725 000
	PF Résolu Canada inc.(Jonquière)	Saguenay (Jonquière)	258 400	0	258 400
	PF Résolu Canada inc.(Dolbeau-Mistassini)	Dolbeau-Mistassini	327 500	0	327 500
Production d'énergie thermique	Énergie Milot	Saint-Ludger-de-Milot	0	11 000	11 000
Fabrication de granules énergétiques	Granules L.G. inc.	Saint-Félicien	302 500	0	302 500
Production métallurgique	Elkem Métal Canada inc.	Saguenay	0	48 000	48 000
Production d'électricité (cogénération)	Gestion Fibrex inc. (PFR)	Saint-Félicien	400 000	0	400 000
	Société de cogénération de St-Félicien	Saint-Félicien	462 500	0	462 500
	PF Résolu Canada inc.(Dolbeau-Mistassini)	Dolbeau-Mistassini	516 000	0	516 000
Production substances pharmaceutiques	Coopérative forestière de Ferland-Boileau	Ferland-et-Boileau	2 005	0	0
Capacité totale de transformation (besoins d'usine) des usines de la région:			10 805 560	1 192 500	11 998 060

1-Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de l'industrie des produits du bois, Janvier 2016

Note : Dans cette compilation, on tient compte des fermetures définitives de deux scieries de résineux de Produits forestiers Résolu Canada inc. (usines de Roberval et de Saint-Fulgence), de la scierie de résineux et de peupliers d'Industries Piekouagame inc. à Mashteuiatsh, de la cartonnerie de Graphic Packaging International (ancienne usine de Cascades à Jonquière), des opérations de sciage de résineux en forêt de la Coopérative forestière de Girardville et d'une usine de fabrication de granules énergétiques à Mashteuiatsh (Granules LG International inc.).

Le besoin en bois marchands de chaque usine de transformation du bois est déterminé par le Ministère sur la base de l'information fournie par l'entreprise, des données que le Ministère possède sur les installations de l'entreprise et, dans certains cas, des renseignements colligés lors de rencontres en usine. Ainsi, **la capacité de transformation, basée sur l'historique des usines de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, est évaluée à près de 12 Mm³ par année, soit 10,8 Mm³ de résineux et 1,2 Mm³ de feuillus (90 % de résineux et 10 % de feuillus)**. Ce chiffre pourrait facilement être revu à la hausse parce que plusieurs entreprises fonctionnent à trois équipes par jour alors que d'autres fonctionnent à une ou deux. Les volumes de bois ronds devant servir à combler les besoins des usines proviennent d'abord des volumes de la forêt privée, des territoires forestiers résiduels (TFR) et des

permis de récolte de bois aux fins d'approvisionnement d'une usine de transformation du bois (PRAU). Ensuite, ce seront les volumes de bois provenant de territoires forestiers du domaine de l'État d'une ou de plusieurs régions d'application des garanties d'approvisionnement (GA) qui seront considérés.

3.5 État de situation du marché des copeaux résineux

Les quatre usines de pâtes et papiers de la région appartiennent toutes à Produits forestiers Résolu Canada inc. (PFR) et sont intégrées aux opérations de leurs cinq scieries de résineux. Les copeaux produits par les scieries de PFR alimentent en priorité leurs usines de pâtes et papiers. Les papetières de Dolbeau-Mistassini et de Kénogami produisent du papier surcalandré, celle d'Alma produit du papier d'impression et celle de Saint-Félicien de la pâte kraft. En 2014, les scieries de résineux (SEPM) de la région ont produit 1,1 million de tonnes métriques anhydres (tma) de copeaux, soit près de 27 % de la production provinciale.

Les marchés des papiers journaux et d'impression sont en décroissance. Le Québec a été jusqu'à maintenant moins touché par cette décroissance que le reste de l'Amérique du Nord, mais le Saguenay–Lac-Saint-Jean demeure très préoccupé de son côté. En effet, cette situation touche aussi les scieries de résineux de la région en ceci que si elles doivent vendre leurs copeaux ailleurs à d'autres usines de pâtes et papiers ou à des cartonneries, il leur en coûtera plus cher pour les écouler en raison des distances plus longues à parcourir, rendant du coup ce marché moins rentable pour elles.

Depuis 2012, le Saguenay–Lac-Saint-Jean a connu une vague importante de fermeture de machines à papier et même d'une cartonnerie. Le marché régional pour la vente de copeaux a ainsi diminué, faisant perdre à la région de nombreux emplois de même que sa capacité à consommer un volume important de copeaux. Un des résultats de ces fermetures est la perte de 360 emplois directs très bien rétribués, de même que la diminution de la capacité régionale de consommation de copeaux de plus de 200 000 tonnes.

« Des changements provoqués par les nouvelles technologies dans le secteur de l'information amènent une forte baisse de la demande des produits de première transformation du papier. Combinées aux efforts de modernisation, la fermeture d'usines et la perte d'emplois sont importantes dans ce secteur. Même durant la période de croissance de la récolte, de 1991 à 2004 (+ 49 %), l'emploi dans le secteur des pâtes et papiers a diminué de 30,8 % à l'échelle du Québec (- 13 446 emplois). Pas étonnant que la baisse de récolte de 2004 à 2013 ait provoqué une baisse supplémentaire de 7 521 emplois. Ces emplois ont tous été perdus dans le secteur de la première transformation, secteur dans lequel se trouvent les usines de la région ... »²¹.

À l'échelle de l'industrie québécoise de la fabrication du papier, les revenus totaux sont passés de 10,8 milliards de dollars en 2004 à 8 milliards de dollars en 2012 soit une baisse de 26 % des revenus. À ce jour, rien n'indique la fin de l'érosion de ce marché.

²¹ Bergeron, G. et Gélinas, N. (2015). Évaluation de l'impact social et économique de la mise en œuvre des exigences du Forest Stewardship Council sur le territoire de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 83 p.

Au début du mois de mars 2016, les inventaires de copeaux des scieries de résineux n'appartenant pas à PFR étaient très élevés dans la région. Cette situation très problématique risque de devenir encore plus critique avec d'éventuelles fermetures de machines à papier dans les années à venir. Il faut trouver des solutions de rechange pour les scieries.

3.6 Modernisation et diversification de l'industrie

« Parmi les défis auxquels l'industrie forestière du Québec doit faire face, la baisse de la demande mondiale pour le papier journal et le papier d'impression constitue probablement le plus important. Ce sont 72 % des livraisons des usines québécoises actives dans le secteur de la fabrication du papier qui proviennent des usines de papier alors que cette proportion est de 53 % dans le reste du Canada. Cela signifie que le Québec reste plus exposé que les autres provinces canadiennes à la baisse structurelle de la demande mondiale pour les produits de papier traditionnels ». ²²

« Cette situation est préoccupante, car les usines de papier utilisent comme intrant une bonne partie des sous-produits des usines de sciage. Sans débouchés pour leurs sous-produits qui constituent environ 20 % de leurs revenus, ces usines de sciage auront de la difficulté à profiter de l'embellie des marchés du bois d'œuvre anticipée au cours des prochaines années. » ¹⁹

L'industrie forestière régionale connaît des années difficiles et a besoin de se renouveler. Le marché des pâtes et papier est en baisse constante. Plusieurs machines à papier de la région sont fermées et les ventes ont diminué. Avec la structure industrielle établie en région, développer des produits à partir de bois de trituration et des copeaux constitue un défi pour l'industrie forestière et davantage encore dans le contexte de la diminution de la demande de papier.

Il faut mettre en place des projets porteurs qui donneront accès à de nouveaux marchés qui permettront l'utilisation des copeaux et des bois de trituration à partir des essences qu'on vise à promouvoir dans la région. À la demande du ministère des Ressources naturelles (MRN), une « Étude sur les produits pouvant être fabriqués à partir de bois de trituration de feuillus » a été produite le 29 novembre 2013 par le Centre de recherche industrielle de Québec (CRIQ). Au total, dix produits ayant un fort potentiel ont été ciblés dans cette étude. Il s'agit de :

- scrimtec (matériau d'ingénierie structural constitué d'un matelas de macrofibres de bois enchevêtrées);
- produits à base de laine de bois;
- panneaux isolants à base de fibre de bois – pièces et panneaux moulés;
- composites de bois-polymère;
- acide biosuccinique;
- granules énergétiques;
- bois lamellé-collé;
- charbon de bois (BioChar) – charbon activé;
- produits moulés en bois aggloméré;
- produits fabriqués à partir de placages et de contreplaqués.

²² Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015). L'Accès Forestier–Bulletin économique, volume 2, n° 3.

3.7 Apport des autres usages de la forêt

Naturellement, la forêt se prête à plusieurs autres usages que l'exploitation de la matière ligneuse. La stratégie de production de bois ne fait pas abstraction de ces réalités. La stratégie d'aménagement proposée vise à concilier les différents intérêts dans une perspective de complémentarité. Les plans d'aménagement forestier intégré tactiques (PAFIT) décrivent précisément tous les usages possibles du territoire et les différents acteurs impliqués. La table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) est un lieu privilégié de discussions sur les enjeux forestiers. La région comporte deux comités de TLGIRT.

Les usages de la forêt ont généré différents « découpages » du territoire dont les limites définissent différentes catégories suivant la nature même des usages. Les trois catégories de « territoires fauniques structurés » occupent d'importantes superficies comprises dans les unités d'aménagement (tableau 7). Les principaux usagers sont des pêcheurs et des chasseurs. La villégiature représente également un usage généralisé sur le territoire avec près de 10 000 baux dans la région 02.

Tableau 7 : Importance des territoires fauniques structurés

UA	Catégorie de territoires	Superficie (ha)	Sup. totale (ha)	%
023-71	Pourvoirie à droits exclusifs	68 405		5 %
	Réserve faunique	379 650		27 %
	Zone d'exploitation contrôlée	268 132		19 %
Total 023-71		716 187	1 419 637	50 %
024-71	Pourvoirie à droits exclusifs	41 021		2 %
	Zone d'exploitation contrôlée	124 373		5 %
Total 024-71		165 394	2 465 952	7 %
025-71	Pourvoirie à droits exclusifs	44 260		1 %
	Réserve faunique	375 848		12 %
	Zone d'exploitation contrôlée	69 842		2 %
Total 025-71		489 950	3 261 812	15 %
027-51	Pourvoirie à droits exclusifs	19 393		2 %
	Zone d'exploitation contrôlée	145 659		11 %
Total 027-51		165 052	1 280 746	13 %
Total région 02		1 536 583	8 428 147	18 %

Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, il existe aussi des structures participatives qui encouragent la participation des autochtones à la planification forestière. Les deux nations Innus et Atikamekws, qui comprennent cinq communautés (Mashteuiatsh, Essipit, Pessamit, Wemotaci, Opitciwan) sont consultées.

Les différentes structures participatives en place favorisent la définition commune de la forêt souhaitée dans l'avenir²³. Tous les acteurs s'inscrivent dans une démarche d'acceptabilité sociale à acquérir en

²³ Huybens N. et Henry, P. (2013). La forêt souhaitée : une réponse à la non-acceptabilité sociale des activités de coupe en forêt boréale, rapport présenté à la Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-St-Jean et au ministère des Ressources naturelles, 116 p.

vue de la mise en œuvre de la stratégie de production de bois. Ensemble, nous faisons le difficile choix de se mettre d'accord.

4. Rendement forestier

Cette section présente un aperçu des rendements forestiers (m^3/ha) actuels et futurs résultant des trois principaux traitements sylvicoles qui ont été appliqués dans les différents sites de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (plantation, éclaircie précommerciale, regarni). Ces rendements actuels et futurs servent de base à l'évaluation des volumes disponibles dans le temps dans l'ensemble de la région qui sera abordée à la section 6.1. La méthode d'évaluation des volumes fait appel aux indices de qualité de station (IQS), à la notion de végétation potentielle et de domaine bioclimatique.

Dans l'ensemble de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, les superficies cumulatives traitées selon ces trois types de traitements sylvicoles atteignaient en 2013, 839 000 ha. Le rendement en volume auquel on peut s'attendre de l'application de ces trois traitements est donc d'un grand intérêt. Ils ont une incidence directe dans les résultats des calculs de la possibilité forestière. Les traitements s'insèrent dans une séquence pour constituer un scénario sylvicole. Les scénarios sont classifiés selon la notion de gradient d'intensité de la sylviculture détaillée dans « Le guide sylvicole, tome 2 ». Le tableau 30 de l'annexe 5 présente les scénarios sylvicoles appliqués dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

L'IQS

En plantation, l'IQS est basé sur la hauteur des arbres dominants à un âge de référence qui varie selon l'essence. L'âge de référence est de 15 ans pour les pins gris et rouge et de 25 ans pour les autres essences. Dans le cas de l'épinette blanche, l'âge de référence correspond à l'âge de la plantation. Dans le cas de toutes les autres essences plantées, l'âge de référence correspond à l'âge total y compris les années passées en pépinière.²⁴

La végétation potentielle

La végétation potentielle est une unité de classification écologique qui synthétise les caractéristiques de la végétation présentes ou susceptibles de s'installer en un lieu. Les groupes d'espèces indicatrices associés à cette notion y confèrent un caractère permanent²⁵. Le tableau 8 suivant énumère les principales végétations potentielles rencontrées dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Il précise également les regroupements des unités plus faiblement représentées.

²⁴ Poulin, J. (2013). Création des courbes d'évolution. Calcul des possibilités forestières 2013-2018. Bureau du forestier en chef, Roberval, Qc, 53 p.

²⁵ Blouin, J. et al. (2008). Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 5b - Coteaux du réservoir Gouin, 5c - Collines du haut Saint-Maurice et 5d - Collines ceinturant le lac Saint-Jean, seconde édition, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt-Québec, Direction des inventaires forestiers, section 3.4.1, 214 p.

Tableau 8 : Regroupement des végétations potentielles

Végétation potentielle	Description	Superficie Km ²	%	Regroupement
MJ2	Bétulaie jaune à sapin	234	0	MS
MS1	Sapinière à bouleau jaune	2 933	4	
MS2	Sapinière à bouleau blanc	10 227	14	
MS6	Sapinière à érable rouge	121	0	
RS2	Sapinière à épinette noire	30 654	40	RS
RS3	Sapinière à épinette noire et sphaignes	264	0	
RS4	Sapinière à épinette noire montagnarde	130	0	
RE1	Pessière noire à lichens	2 342	3	RE
RE2	Pessière noire à mousses ou à éricacées	17 974	23	
RE3	Pessière noire	4 232	6	
	Autres	8 060	10	

Les sites de végétation potentielle MS2 sont parmi les plus productifs du domaine de la sapinière à bouleau blanc et du domaine de la pessière à mousses. La productivité des sites de la sapinière à épinette noire (RS2) est moyenne comparativement à ceux de la sapinière à bouleau blanc (MS2 qui est plus productive) et ceux de la pessière noire à mousses ou à éricacées (RE2)²⁶.

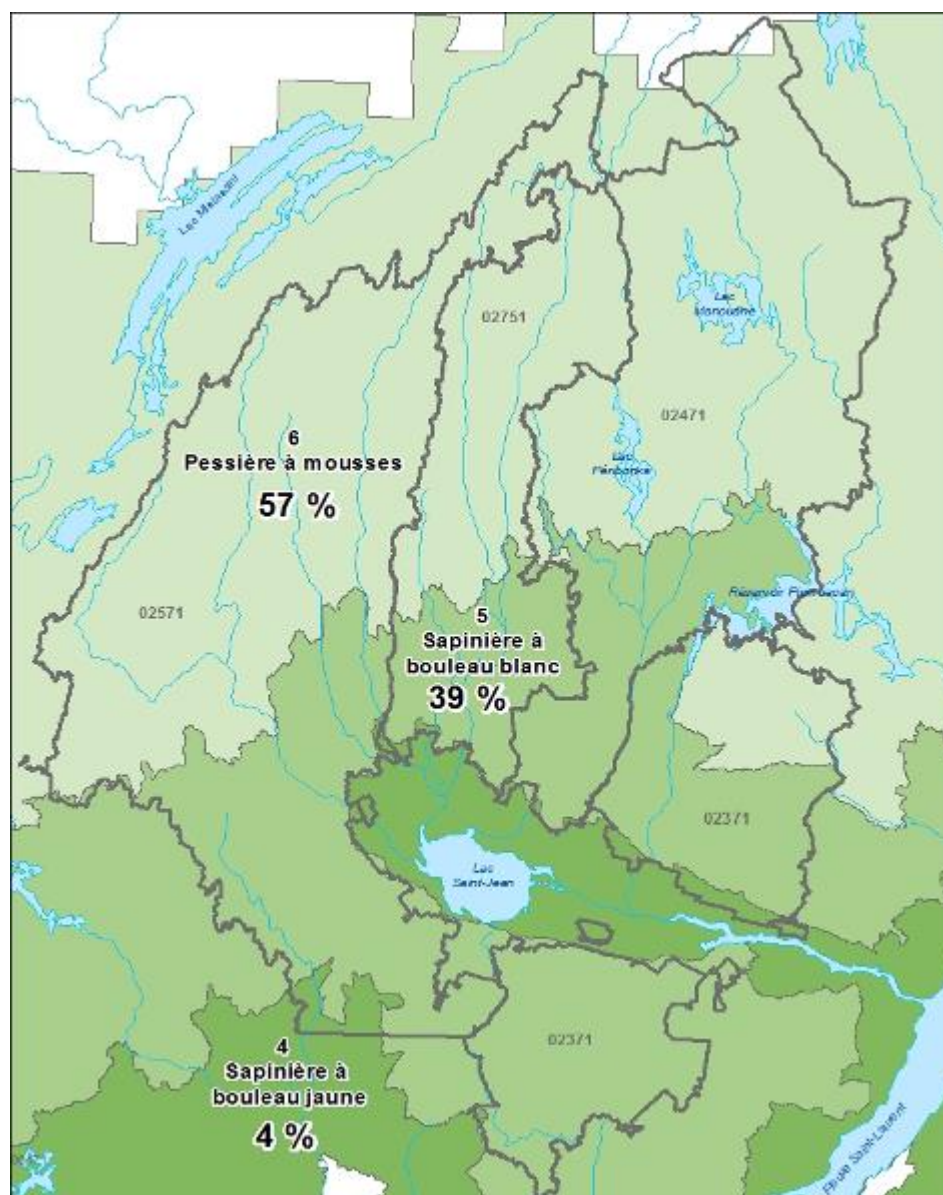
Le domaine bioclimatique

Le domaine bioclimatique caractérise la nature de la végétation de fin de succession. Il exprime l'équilibre entre le climat et les sites mésiques (moyens)²⁷. Les UA de la région 02 couvrent trois domaines (figure 8).

²⁶ Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 1, Les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1044 p.

²⁷ Ministère des Ressources naturelles (2001). Le système hiérarchique de classification écologique du territoire, dépliant de la Direction des inventaires forestiers, 3 p.

Figure 8 : Domaines bioclimatiques



4.1 Les plantations

Au Québec, le rendement des plantations fait l'objet d'études scientifiques depuis plusieurs années (tableau 9). À partir d'un réseau de placettes-échantillons, les chercheurs de la Direction de la recherche forestière ont développé des modèles de courbes de rendement par essence, IQS et domaine bioclimatique. Ces courbes sont applicables à l'ensemble du Québec. Les plantations dans la région Saguenay–Lac-Saint-Jean occupent en 2013 déjà plus de 450 000 hectares (la composition est décrite dans la section 2.2.1).

Tableau 9 : Principaux modèles de plantation issus de la recherche

Essence	Chercheur	Âge des plantations observées
Épinette noire	Prégent et al. (1996) ²⁸	20 à 35 ans
Épinette blanche	Prégent et al. (2010) ²⁹	20 à 50 ans
Pin gris	Bolghari et Bertrand (1984) ³⁰	20 à 40 ans

Ces courbes ont servi dans les calculs de possibilité forestière 2013-2018. Le BFEC a cependant établi des extrapolations des valeurs de ces courbes pour qu'elles couvrent un horizon de 150 ans. Il a également calculé un âge de maturité absolue. L'âge de maturité absolue correspond au moment où l'accroissement annuel moyen en volume marchand est maximal³¹. Les courbes du BFEC ont servi dans les évaluations du rendement forestier des plantations présentées dans la stratégie de production de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Dans l'évaluation du rendement forestier présenté dans la stratégie de production de bois, on a considéré trois variantes de plantation selon la notion de gradient de sylviculture³².

- Une plantation dont la densité initiale est de 1 500 à 1 800 plants à l'hectare est dite de « base » et la courbe moyenne est produite avec une densité de 1 600 plants par hectare.
- Une plantation de 1 800 plants à l'hectare et plus³³ est qualifiée « d'intensive » et la courbe moyenne est produite avec une densité de 2 000 plants par hectare.
- Une plantation de gradient « élite » comprend le reboisement d'essences indigènes sélectionnées. Il comprend aussi le reboisement d'essences exotiques ou hybrides sur de courtes révolutions. Dans les deux cas, les efforts sylvicoles sont aussi plus grands.

La densité de plantation influence la qualité des bois récoltés. Selon la documentation, les plantations plus denses possèdent moins de bois juvénile et moins de nœuds (Brazier 1977³⁴; Clark et al. 1994³⁵), en plus d'être plus compétitives à l'égard de la végétation concurrente. La densité du bois est meilleure

²⁸ Prégent, G., Valère, B. et Charrette, L. (1996). Tables préliminaires de rendement pour les plantations d'épinette noire au Québec, ministère des Ressources naturelles, mémoire de recherche 118, 88 p.

²⁹ Prégent, G., Picher, G. et Auger, I. (2010). Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette blanche au Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, mémoire de recherche 160, 94 p.

³⁰ Bolghari, H. A. (1984). Tables préliminaires de production des principales essences résineuses plantées dans la partie centrale du sud du Québec, Mémoire de recherche 79, ministère de l'Énergie et des Ressources, 416 p.

³¹ Poulin, J. (2013). Création des courbes d'évolution. Calcul des possibilités forestières 2013-2018. Bureau du forestier en chef, Roberval, Qc, 53 p.

³² Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.

³³ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016). Qualité des plantations – Guide de l'évaluateur - 2016, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 35 p.

³⁴ Brazier, J.D. 1977. Effect of forest practices on quality of harvested crop Forestry 50(1): 49-66.

³⁵ Clark, A.I., et al. (1994). Effect of initial spacing and thinning on lumber grade, yield, and strength of loblolly pine. Forest Products Journal 44(11/12), pp. 14-20.

parce que le bois juvénile est moins dense que le bois mature (Johansson 1993³⁶; Debell et al. 1994³⁷, Kennedy 1995³⁸; Willcocks et Bell 1995³⁹).

L'annexe 1 présente les courbes de rendement des plantations selon les essences, les IQS et le gradient de sylviculture.

Les travaux de recherche préalablement cités permettent d'établir une valeur d'IQS moyen que l'on applique en fonction des végétations potentielles. Des études locales issues du milieu universitaire ⁴⁰ ainsi que des projets de collaboration entre la Conférence régionale des élus, la direction régionale du MFFP et le Service Centre du BFEC ont permis de corroborer et de mieux préciser les valeurs d'IQS^{41 42}. Le tableau 10 résume la performance de croissance mesurée des plantations passées dans la région.

Tableau 10 : IQS mesurés dans les plantations sans amélioration génétique (en mètre)

Essence	Domaine bioclimatique	MS	RS	RE
EPB IQS à 25 ans	5 - Sapinière à bouleau blanc	10,4	8,0	7,4
	6 - Pessière à mousses			
EPN IQS à 25 ans	5 - Sapinière à bouleau blanc	7,7	6,7	5,2
	6 - Pessière à mousses		5,4	4,7
PIG IQS à 15 ans	5 - Sapinière à bouleau blanc		4,9	4,9
	6 - Pessière à mousses		4,9	4,7

Toutes ces valeurs d'IQS représentent la performance de croissance en hauteur sans amélioration génétique. Les données de hauteur ont été collectées dans des plantations établies avant l'implantation à grande échelle des sources de semences améliorées. On utilise dans les courbes de rendement les valeurs d'IQS au mètre près. En raison de la faible représentativité du domaine 4, on y a appliqué les valeurs du domaine 5.

³⁶ Johansson, K. (1993). Influence of initial spacing and tree class on the basic density of *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 8: pp. 18-27.

³⁷Debell, J.D., Tappeiner, J.C., and Krahmer, R.L. (1994). Wood density of western hemlock - Effect of ring width. *Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere* 24(3), pp. 638-641.

³⁸ Kennedy, R.W. (1995). Coniferous wood quality in the future: concerns and strategies. *Wood Science and Technology* 29, pp. 321-338.

³⁹ Willcocks, A., and Bell, W. (1995). Effect of stand density on the growth and timing of harvest and establishment cost of coniferous stands. Edited by OMNR Northeast Science & Technology TN-007, 12 p.

⁴⁰ Krause, C. et al. (2014). Rendement anticipé des plantations d'épinette noire et de pin gris dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 65 p.

⁴¹ Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2016). Inventaire forestier dans des plantations d'épinette blanche dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 36 p.

⁴² Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2015). Inventaire forestier dans des peuplements qui ont été traités en éclaircies précommerciales dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 43 p.

⁴³ Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2016). Inventaire forestier dans des plantations d'épinette noire et de pin gris dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 43 p.

Le traitement de plantation soulève des inquiétudes relatives à l'artificialisation des forêts naturelles. Le rapport sur la sylviculture intensive des plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique propose le concept de la naturalité des plantations⁴⁴. La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean est à l'aise avec les grands principes véhiculés dans le rapport du groupe d'experts et elle entend poursuivre l'analyse de l'approche de naturalité et du processus diagnostique avant de proposer éventuellement un plan d'application progressive à la mesure des capacités de l'organisation.

4.2 L'amélioration génétique

La qualité des plants utilisés dans le reboisement du territoire forestier public est de toute première importance. La qualité se traduit non seulement dans la rapidité avec laquelle la forêt se reconstitue (matière ligneuse comprise), mais aussi dans la rapidité de reconstitution des habitats fauniques. Les vergers à graines garantissent un approvisionnement en semences de qualité (amélioration des caractéristiques recherchées de l'essence). Un verger à graines est composé d'une variété d'arbres sélectionnés pour leur supériorité sur le territoire régional. Il offre donc une diversité génétique égale ou supérieure à une source locale non améliorée. La Direction générale de la production de semences et de plants forestiers du MFFP s'appuie sur différents travaux de recherche qui lui permettent de prédire les gains en hauteur selon les sources considérées (tableau 11).

Tableau 11 : Gain en hauteur espéré par essence et degré d'amélioration

Essence	N0	V1	V2	VMF	VMC
EPB	0,0 %	5,0 %	15,0 %	25,0 %	+35,0 %
EPN	0,0 %	7,9 %	21,0 %	28,0 %	
PIG	0,0 %	5,9 %	11,2 %		

N0 : Non améliorée locale – V1 : Verger de 1^{re} génération – V2 : Verger de 2^e génération

VMF : Variété multifamiliale (pollinisation contrôlée)⁴⁵ – VMC : Variété multiclonale (reproduction végétative)⁴⁶

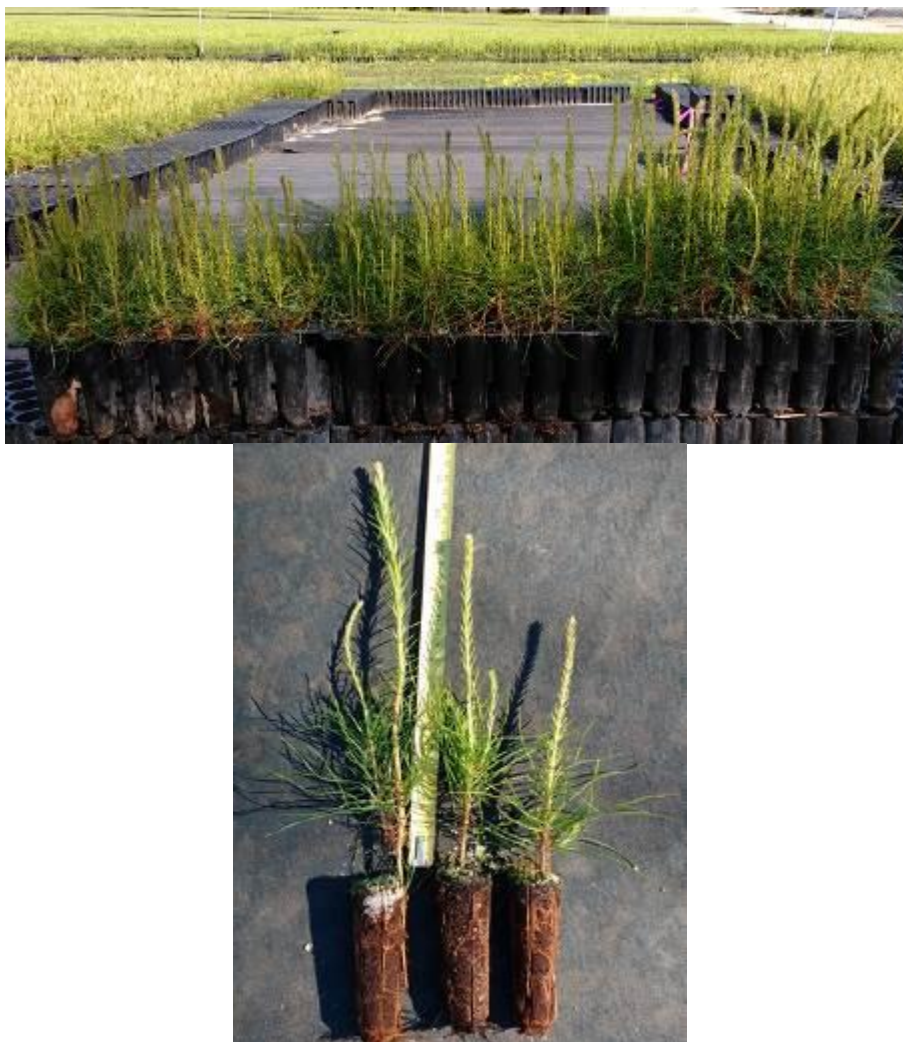
La figure 9 ci-dessous illustre la différence de croissance de plants issus de sources N0, V1 et V2. Les plants proviennent de la même pépinière et ont été soumis au même régime de culture.

⁴⁴ Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations (2013). La sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique – Rapport du groupe d'experts, sous la direction de M. Barette et M. Leblanc, Québec, 112 p.

⁴⁵ <https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/semences/semences-forestieres-techniques.jsp>

⁴⁶ <https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/semences/semences-production-techniques-resineuses-boutures.jsp>

Figure 9 : Différence de croissance selon les sources de semences N0, V1 et V2



Photos : Daniel Villemure 2017-06-04, Pépinière Laterrière

Le gain génétique s'applique sur les IQS mesurés sans amélioration. Par exemple, dans le cas d'une plantation d'EPB de source V1 sur un site de végétation potentielle MS (IQS de 10,4 dans le tableau 11), le calcul de l'IQS amélioré sera le suivant : $10,4 \times 1,05 = 10,9$ (arrondi à 11). La courbe de l'IQS 11 de l'EPB sera utilisée.

Régénérer les forêts avec des plants améliorés permet d'assurer l'adaptabilité des forêts aux changements climatiques et d'augmenter leur productivité. En 2014, le MFFP s'est doté d'une politique d'allocation des semences pour la mise en production des plants forestiers. Dans cette politique, les gradients de sylvicultures sont considérés au moment même de la demande en plants (demande pluriannuelle de plants forestiers)⁴⁷. Grâce à cette politique, les demandes de plants destinés à des plantations de gradients élevés bénéficient des meilleures semences, ce qui optimise les investissements en forêt publique. Ainsi, ceux qui prévoient replanter suivant les gradients de

⁴⁷ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2014). Plan stratégique 2014-2024 de la Direction générale de la production de semences et de plants forestiers, Action 1.1.1.2, 12 p.

sylviculture « élite » et « intensif » se voient remettre des semences issues de vergers de deuxième génération ou meilleures. L'annexe 2 donne tous les renseignements sur les livraisons de plants prévues dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean pour la période 2018-2023.

4.3 Les éclaircies précommerciales

Les superficies traitées en éclaircie précommerciale ont connu une forte popularité à partir du début des années 80. On explique cette popularité par la création d'emplois ainsi que le rendement équivalant à celui d'une plantation considéré dans les calculs de possibilité. En 2002, la publication d'un avis scientifique recommandant l'application d'un rendement de peuplement naturel⁴⁸ ainsi que plusieurs mesures relatives à la biodiversité a contribué à la diminution des superficies traitées.

L'éclaircie précommerciale vise à redistribuer le potentiel de croissance d'une station sur un plus petit nombre d'arbres bien distribués. Il en résulte une plus grande valeur monétaire de ce gain d'accroissement en diamètre des arbres résiduels. Le traitement permet aussi de modifier la composition en essences. Quelques publications scientifiques mentionnent des gains en volume^{49 50 51}. Au Québec, les premiers résultats des suivis du réseau des effets réels sur l'éclaircie précommerciale (EPC) avancent un gain de 20 % en rendement⁵². Ce traitement implique l'application du gradient de sylviculture intensif⁵³.

En 2015, l'inventaire forestier de strates qui ont été traitées par EPC a permis d'accroître les connaissances sur l'application de ce traitement dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean⁵⁴. Un fort taux de succès de croissance a été constaté et des courbes de rendement ont pu être produites par le Bureau du forestier en chef (BFEC).

⁴⁸ Jobidon, R. (2002). Le traitement d'éclaircie précommerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM, Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier, ministère des Ressources naturelles, 139 p.

⁴⁹ Ressources Naturelles Canada (2015). Évaluation des effets : Essais d'éclaircie précommerciale de Green River, No cat. Fo149-9/2-2014F-PDF, 4 p.

⁵⁰ Doug, P. and Lanteigne, L. (2008). Long-term outcome of precommercial thinning in northwestern New Brunswick: growth and yield of balsam fir and red spruce, 20 p.

⁵¹ Bataineh, M. *et al.* (2013). Long-term response of spruce–fir stands to herbicide and precommercial thinning: observed and projected growth, yield, and financial returns in central Maine, USA, 11 p.

⁵² Tremblay, S. *et al.* (2017). Présentation midi-conférence du 3 mai 2017, Évolution des peuplements traités en éclaircie précommerciale avec les modèles Artémis et Natura, Direction de la recherche forestière, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 38 p.

⁵³ Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.

⁵⁴ Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean, inventaire forestier dans des peuplements qui ont été traités en éclaircies précommerciales dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, novembre 2015, 43 p.

4.4 Les regarnis

On distingue deux types de regarni de rendement différent.

- Regarni à équivalent de peuplement naturel

Il consiste à égaliser le coefficient de distribution en essence désirée du peuplement d'origine lorsque celui-ci était de 60 % ou plus.⁵⁵ Le rendement attribué est le même que le peuplement d'origine.⁵⁶ En pratique, ce traitement est peu ou pas appliqué dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

- Regarni à rendement supérieur

Il est associé au reboisement des sentiers de débardage. L'article 89 du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État limite à 25 % l'occupation de la superficie des sentiers. Cette proportion peut atteindre 33 % dans certaines conditions. Les guides sylvicoles prescrivent une préparation de terrain en sillons continus dans les sentiers, alors que le coefficient de distribution dans le reste du parterre de coupe est supérieur à 75 %. De l'éclaircie précommerciale peut aussi être envisagée dans cette partie de la superficie. Ce type de scénario de regarni avec préparation de terrain a été beaucoup appliqué dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

À défaut d'études scientifiques spécifiques au regarni, il est vraisemblable d'utiliser les courbes existantes de plantation et d'éclaircie précommerciale selon les proportions moyennes que ces traitements occupent par unité de superficie.

- Avec EPC : « EPC 75 % - Plantation 25 % »
- Sans EPC : « Naturel densité forte 75 % - Plantation 25 % »

Les densités de plants reboisés varient entre 500 plants/ha et 1 500 plants/ha selon l'espacement de reboisement prescrit et le taux d'occupation des sentiers. D'éventuels travaux de recherche pourront bonifier les hypothèses avancées sur les rendements.

La combinaison des IQS, essences et végétations potentielles génère plusieurs possibilités de courbes. Les figures et tableaux selon chaque essence plantée présentés à l'annexe 1 illustrent seulement les courbes qui correspondent à la plage de valeurs des performances de croissance mesurées des plantations dans la région.

⁵⁵Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (2003), Manuel d'aménagement forestier 4^e édition, 2008, section 3.2.1, 245 p.

⁵⁶ Bureau du forestier en chef. 2013. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018, page 79. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 247 p.

4.5 Les éclaircies commerciales

Ce traitement de coupe partielle est associé à des scénarios de gradient d'intensité de sylviculture intensif ou élite. Il consiste à récolter une partie des arbres marchands d'une plantation ou d'un peuplement naturel en vue de la production d'arbres (des essences recherchées) dotés de plus grosses dimensions et ayant une plus grande valeur que ceux de peuplements équivalents non éclaircis. La production en volume n'est généralement pas haussée.⁵⁷ Aux fins d'évaluation de la stratégie de production de bois, on a considéré que le volume résultant de l'application de ce traitement correspondait à 33 % du volume obtenu 15 ans avant la maturité absolue indiquée sur la courbe utilisée. Ce volume est ensuite enlevé lors de la coupe finale pour l'obtention d'un rendement total égal.

5. Stratégie de production de bois de la DGSNE-02

5.1 Vision régionale

L'élaboration de la stratégie régionale de production de bois est appuyée essentiellement sur la vision qui a été adoptée par la Direction de la gestion des forêts du Saguenay–Lac-Saint-Jean (DGFo-02), soit de :

« Doubler la production de matière ligneuse afin de stimuler le développement de la filière forestière et de créer de la richesse, au bénéfice des générations actuelles et futures ».

Ainsi, la stratégie de production de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean vise à augmenter la possibilité forestière régionale à au moins **10 000 000 m³/an toutes essences d'ici 2050**. L'intégration de cette stratégie dans les PAFIT 2018-2023 contribuera à l'atteinte de cet objectif.

5.2 Orientations provinciales

La stratégie de production de bois axée sur la création de richesses pour la société telle qu'il est décrit dans le document « *Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois - Une stratégie de production de bois axée vers la création de richesses pour la société* »⁵⁸ produite en avril 2015 présente trois orientations ministérielles.

- Viser la rentabilité économique des investissements sylvicoles;
- Assurer une diversité optimale afin d'être robuste à long terme :

⁵⁷ Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.

⁵⁸ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015C). Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois – Une stratégie axée vers la création de richesse pour la société, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 19 p. (non publié).

- viser une diversité optimale de produits et de moyens de production,
- investir en sylviculture en fonction du niveau de risque (risques liés à la vulnérabilité des peuplements à la compétition végétale, aux feux, aux insectes et aux maladies);
- Miser sur des valeurs sûres :
 - certains éléments comme la qualité, le diamètre des arbres et l'utilisation d'essences « vedettes » ainsi que les travaux sylvicoles éprouvés peuvent être considérés comme des valeurs sûres.

Les choix d'aménagement et les interventions sylvicoles devront donc être appuyés sur ces orientations.

5.3 Objectifs régionaux

De ces grandes orientations provinciales ont découlé quatre objectifs régionaux de production de bois qui ont été définis à partir des facteurs énumérés à la section 1.1 et de l'éventail de moyens actuellement disponibles qui respectent les principes de l'aménagement durable des forêts.

La stratégie régionale a donc été élaborée sur la base des objectifs suivants :

1. augmenter la quantité de matière ligneuse disponible à la récolte;
2. augmenter la qualité de la matière ligneuse disponible;
3. augmenter la superficie des terrains forestiers productifs;
4. augmenter la qualité des bouleaux (Bop et Boj).

Les moyens déployés pour l'atteinte des objectifs régionaux de production de bois répondront aux besoins actuels de l'industrie et permettront de développer un meilleur potentiel de production ligneuse dans l'avenir. De plus, afin d'accroître les retombées économiques régionales de la stratégie de production de bois, la DGFO-02 poursuit ses activités d'accompagnement des industriels dans leurs processus d'innovation et de modernisation.

5.4 Cibles / Mesures / Actions régionales 2018-2023

La stratégie de production de bois est fondée sur les activités d'aménagement forestier déjà en place dans la région. On y tient compte des éléments intégrés dans les PAFIT 2013-2018 et des enjeux écosystémiques définis dans les fiches enjeu-solution (FES) suivantes :

- composition – Enfeuillement;
- composition végétale de la pessière;
- structure d'âge;
- structure interne complexe;
- provenance des plants;
- perte de superficie productive.

La liste complète des FES est disponible à l'annexe 8.

Afin de s'assurer de l'atteinte des objectifs que la région 02 s'est fixée en ce qui concerne l'augmentation annuelle du volume ligneux sur pied, on a déterminé des cibles, mesures et actions déterminées en fonction :

- des orientations de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier;
- des avancées en ce qui a trait aux connaissances scientifiques;
- de l'expérience terrain acquise avec les années.

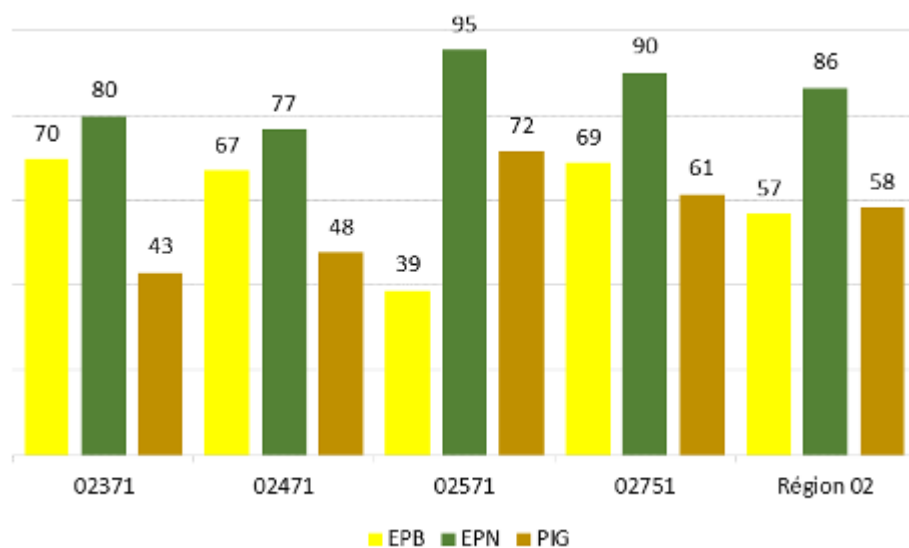
Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et le milieu régional ont élaboré une stratégie d'aire d'intensification de la production ligneuse (AIPL) pour accroître et consolider la production ligneuse d'ici 2050. Ainsi la stratégie d'intensification s'appliquera sur 25 000 ha/an dans les peuplements qui ont déjà reçu des traitements sylvicoles et qui offrent les meilleurs potentiels de production et sur 12 500 ha/an dans des nouveaux sites où aucun traitement sylvicole n'a été appliqué.

Dans la continuité de l'application des orientations ministérielles passées, la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean favorise toujours la régénération naturelle dans la pratique de son aménagement forestier. Lorsque la régénération naturelle est insuffisante ou inadéquate, des travaux sont réalisés de façon à s'assurer que chaque mètre carré de terrain puisse produire le maximum de matière ligneuse possible compte tenu de l'écologie des sites, des capacités opérationnelles et des différents usages de la forêt.

La pratique de la sylviculture se trouve dispersée sur l'ensemble du territoire en raison de la façon de faire décrite ci-dessus. Il est donc difficile de localiser à l'avance les superficies visées par des travaux de sylviculture. Par contre, cette dispersion diminue les conséquences néfastes des perturbations naturelles lorsqu'elles surviennent. Cela devient une forme de gestion du risque. De plus, la dispersion favorise la cohabitation avec les autres usagers de la forêt parce que le paysage conserve son caractère diversifié.

Des travaux d'analyse de rentabilité économique réalisés par le MFFP démontrent qu'il est toujours rentable d'introduire des arbres là où il n'y en avait pas. Les scénarios sylvicoles qui seront mis en œuvre sont multiples et permettent d'intervenir dans toutes les situations. Cette diversité de scénarios assure une grande robustesse à la stratégie régionale de production de bois.

L'expertise de plus de trois décennies en matière de sylviculture se traduit dans les traitements sylvicoles mis de l'avant. Les acteurs du milieu disposent de la maîtrise opérationnelle qui en assure le succès. De plus, la stratégie fait une large place à l'essence vedette qu'est l'épinette noire dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Dans le contexte des épidémies récurrentes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), la présence de cette essence réduit la vulnérabilité à l'insecte. Pour la période 2018-2023, la proportion des essences reboisées sera de 65 % en EPN, 15 % en EPB et 15 % en PIG. Les autres essences indigènes complètent le reboisement. Ces proportions sont cohérentes avec les résultats de l'analyse de détermination multicritère des essences vedettes (figure 10).

Figure 10 : Résultats de l'analyse multicritère des essences vedettes

Tout cela mis ensemble constitue des valeurs sûres sur lesquelles s'appuie la stratégie régionale de production de bois.

Le tableau 12 présente les objectifs, cibles et actions de la stratégie de production de bois 2018-2023 de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Tableau 12 : Éléments de la stratégie de production de bois – R02

Objectifs	Cibles	Mesures / Actions
1. Augmenter la quantité de matière ligneuse disponible à la récolte	1.1. Consacrer 20 % du territoire, soit 1,5 Mha à l'augmentation de rendement d'ici 2050	Faire un plan d'action de détermination des superficies offrant le meilleur potentiel de production parmi les traitements sylvicoles réalisés avant 2014, dont 475 000 ha de traitements en plantation et 300 000 ha d'éclaircie précommerciale (EPC) dans des peuplements naturels
		Réaliser des traitements sylvicoles : • Cibler les meilleurs sites • Reboiser un minimum de 40 M plants/an en plantation ou en regarni • Prévoir 500 ha par année en aire d'intensification élite • Prioriser le plein reboisement par rapport au regarni • Réaliser des travaux d'éducation de peuplements naturels • Prescrire la préparation de terrain par monticule • Utiliser la source de semences la plus performante
	1.2. Réduire les pertes de volumes de bois affectés par les perturbations naturelles	Élaborer des stratégies d'aménagement spécifiques à la diminution des pertes de volume
		Élaborer et mettre en œuvre des plans spéciaux de récupération
	1.3. Récolter 250 000 m ³ dans les peuplements non admissibles à la coupe totale en raison des enjeux d'aménagement écosystémique et autres	Orienter la récupération dans les secteurs les plus productifs en vue de l'aménagement intensif
		Réaliser 4 750 ha/an de coupes partielles à 50 m ³ /ha
2. Augmenter la qualité de la matière ligneuse disponible à la récolte	1.4. Viser le plein boisement afin d'obtenir des peuplements de densité plus élevée (A et B)	Maintenir après coupe un coefficient de distribution de plus de 60 % des essences désirées
	1.5. Favoriser les projets d'utilisation de la biomasse forestière	Promouvoir la biomasse forestière et les transformations alternatives de la matière ligneuse
	2.1. Consacrer 50 % des nouvelles superficies traitées à la production de matière ligneuse de qualité	Opter pour des densités initiales élevées de plantation – 1 800 plants/ha et plus en fonction des essences reboisées
		Utiliser principalement l'épinette noire (EPN) et l'épinette blanche (EPB) lors de la sélection des plants à reboiser
	2.2. Éduquer des peuplements en forêt naturelle pour obtenir du bois de qualité	Favoriser les essences EPN et EPB lors des travaux d'éducation réalisés dans les peuplements naturels
		Réaliser 1 200 ha/an d'éclaircies précommerciales en peuplements naturels
3. Augmenter la superficie des terrains forestiers productifs	3.1. Remettre en production des sites non régénérés.	Réaliser des travaux d'éclaircie commerciale
4. Augmenter la qualité des boudeaux (Bop, Boj)	4.1. Augmenter la proportion de qualité sciage des boudeaux	Reboiser des superficies brûlées
		Reboiser des landes forestières
		Appliquer un scénario sylvicole adapté aux boudeaux en traitement d'éducation (cible de 575 ha/an)

Pour compléter ces mesures, la DGFo-02 travaillera avec les différents utilisateurs de la ressource, en particulier les usines de première transformation du bois. Ensemble, ils trouveront des solutions au problème de vulnérabilité de ces usines devant faire face au déclin du secteur des pâtes et papiers. Par exemple, diversifier les produits résultant des sous-produits de la première transformation.

Cette dernière mesure sera discutée au sein de comités de travail qui regrouperont les différents acteurs concernés et dans le contexte de l'accompagnement individualisé. Les promoteurs de projets plus avancés pourront être orientés adéquatement, de sorte que leurs objectifs puissent s'inscrire dans les objectifs du Ministère et bénéficier des programmes actuellement ouverts.

Tous les objectifs, cibles, mesures et actions ne nécessitent pas l'ajout de budgets supplémentaires par rapport à la période quinquennale précédente (2013-2018). Par contre, la régularité et la disponibilité des ressources financières sont primordiales parce qu'une bonne part du budget est consacrée à l'entretien des travaux passés.

Les PAFIT comprennent plusieurs modalités de suivi. Les traitements sylvicoles comportent des suivis de conformité et d'efficacité. Les suivis rattachés à la stratégie d'aménagement portent sur les superficies, les volumes et les fiches enjeu-solution. Des outils et indicateurs de suivi permettent d'apporter des correctifs annuellement.

L'annexe 5 présente les scénarios sylvicoles, les instruments de mise en œuvre des objectifs, cibles, mesures et actions de la stratégie de production de bois.

6. Effet de la stratégie de production de bois

La mise en place de la stratégie de production de bois aura des effets à plusieurs égards, notamment sur la quantité et la valeur des bois produits ainsi que sur la contribution à la lutte contre les changements climatiques. L'augmentation de la production ligneuse, couplée à une meilleure utilisation de la fibre, renforcera le secteur forestier, essentiel à l'économie régionale.

6.1 Production de bois dans le temps

La superficie consacrée à des traitements sylvicoles passés et à venir mise en rapport avec les rendements mesurés et escomptés permet de projeter dans le temps la production de bois provenant de ces superficies aménagées. Un outil de modélisation développé régionalement permet d'illustrer les résultats.

La figure 11 montre les prévisions de volumes par traitement sylvicole selon l'intensité de traitements prévus dans les PAFIT de 2018-2023. La figure 12 représente la répartition des volumes récoltés en 2050 résultant du traitement sylvicole appliqué.

Figure 11 : Prédiction du volume de bois

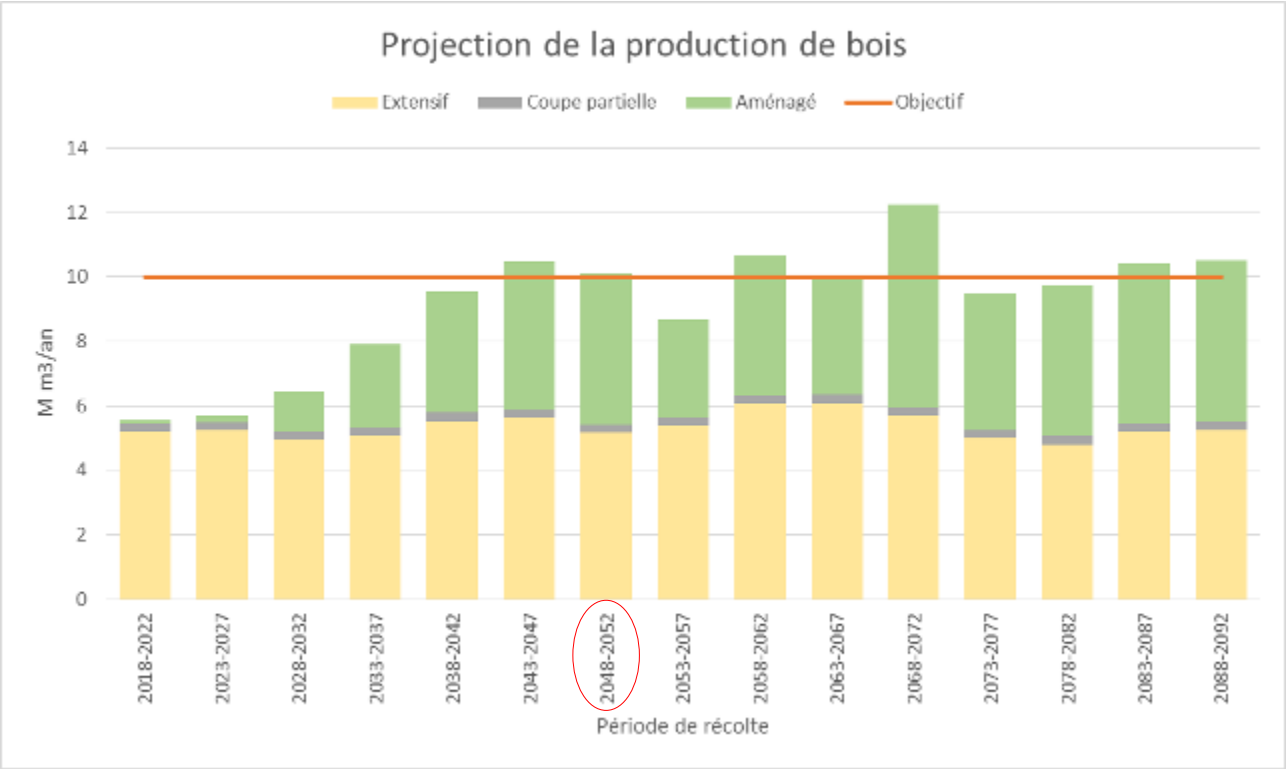
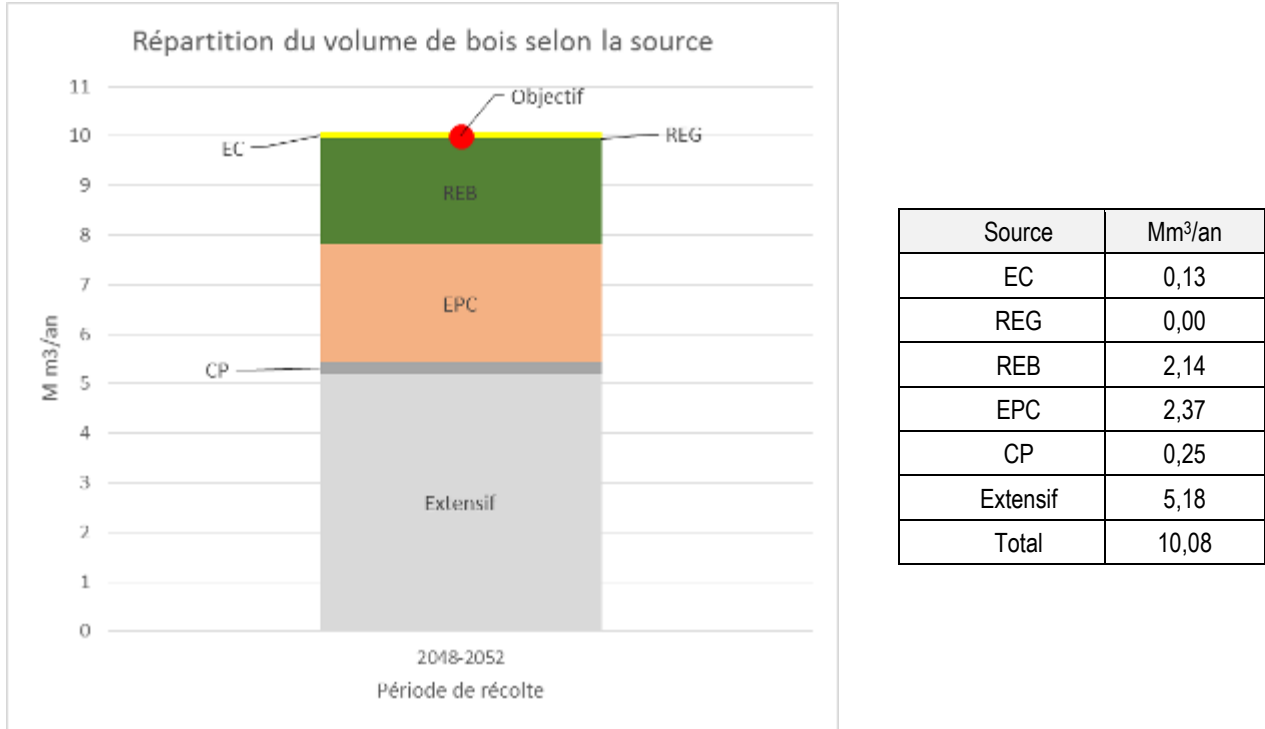


Figure 12 : Ventilation du volume de bois à l'année 2050



Les résultats détaillés, en volume et en superficie, découlant de la simulation de la stratégie d'aménagement prévue dans les R16 sont présentés à l'annexe 6.

Il est primordial de préciser que ces résultats ne se substituent pas aux calculs de possibilité forestière, parce que l'ensemble des superficies et les facteurs déterminants ne sont pas considérés. Ils constituent un indicateur à l'atteinte des objectifs de production de bois.

6.2 Analyse de la rentabilité économique

La rentabilité économique de la stratégie de production de bois constitue un élément incontournable pour sa mise en œuvre. Les objectifs provinciaux du MFFP sont :

- viser la rentabilité économique de l'ensemble des scénarios sylvicoles retenus;
- maximiser les scénarios démontrant la plus grande rentabilité économique;
- contrôler les coûts d'approvisionnement;
- utiliser le budget de sylviculture de manière optimale;
- assurer une rentabilité économique durable dans le temps.

La stratégie régionale d'aménagement du Saguenay–Lac-Saint-Jean met de l'avant des scénarios sylvicoles adaptés à son contexte (tableau R15 des PAFIT). Ils permettent de répondre aux différents défis que posent les enjeux forestiers, sociaux et environnementaux et encadrent les aménagistes dans le choix des solutions sylvicoles à appliquer. Les analyses économiques couvrent la très grande majorité des scénarios selon les paramètres de traitements, d'essences, de groupes de strates, de végétations potentielles, des proportions de travaux d'éducation nécessaire et des zones de tarification.

Les résultats de ces analyses utilisent l'indicateur économique (IÉ) développé par les économistes du Bureau de mise en marché des bois (BMMB)⁵⁹. L'indicateur exprime le gain de richesse à perpétuité par rapport à un scénario de référence. Il se calcule comme suit :

$$\text{IÉ} : (\text{VANP}^{60} \text{ scénario} - \text{VANP référence}) / \text{Coût à perpétuité du scénario}$$

Lorsqu'il est positif, c'est que l'investissement⁶¹ génère plus de richesses que ce qu'on obtiendrait si on ne faisait pas l'investissement, et inversement s'il est négatif. Les analyses présentées dans les PAFIT fournissent les résultats de tous les cas de scénarios possibles prévus en fonction des grands types de forêts.

Il est possible ici de calculer pour chaque scénario un indicateur économique médian pondéré selon les différents paramètres qui composent les scénarios. Ces indicateurs sont présentés à l'annexe 7. Chacun des indicateurs contribue ensuite au calcul de la performance économique de la stratégie mise en place par la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

⁵⁹ Site Internet du BMMB <https://bmbb.gouv.qc.ca/analyses-economiques/outils-d-analyse/>

⁶⁰ VANP : Valeur actuelle nette à perpétuité

⁶¹ Dans l'analyse économique des investissements sylvicoles, un investissement correspond aux dépenses qu'il faut engager pour régénérer ou éduquer les peuplements ainsi que les coûts pour récolter les résultats. Ainsi, par la réalisation de divers travaux, l'aménagiste agit sur l'établissement, la composition, la croissance, la santé et la qualité des peuplements forestiers afin que ceux-ci soient de plus grande valeur (quantité et qualité).

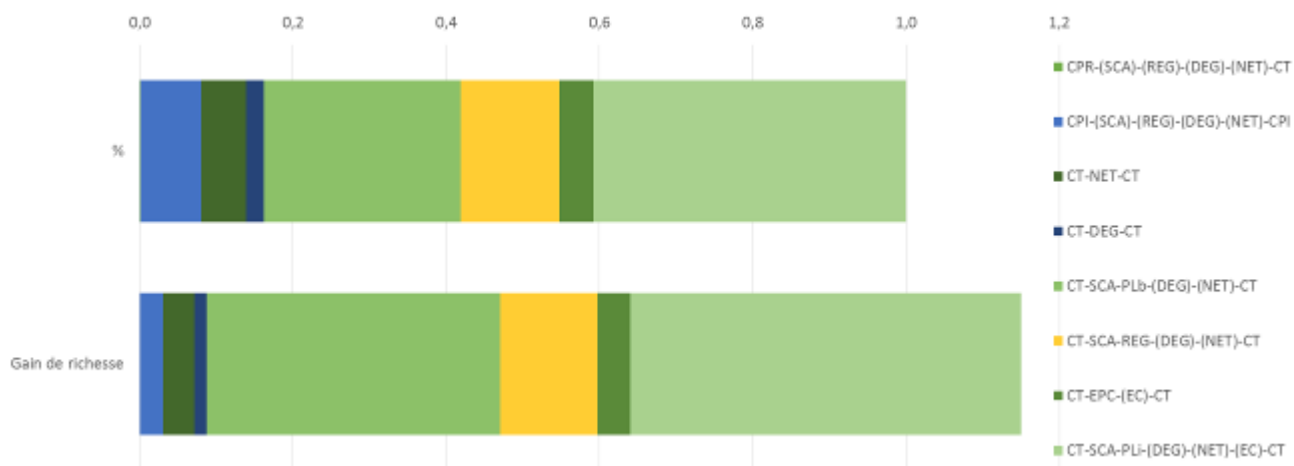
Le tableau 13 indique l'évaluation de la rentabilité économique de chacun des scénarios sylvicoles analysés suivant une échelle relative.

Tableau 13 : Synthèse des résultats des analyses de rentabilité économiques

Appellation du scénario	Nombre d'analyses	Évaluation
Plantation de base	1 043	++
Plantation intensive	845	+
Regarni	962	-+
Éclaircie précommerciale	228	-+
Nettoisement de la régénération naturelle	224	-
Dégagement de la régénération naturelle	110	-
Coupe progressive régulière	289	--
Coupe progressive irrégulière	608	--
Total analysé	4 309	+

L'indicateur économique global médian pondéré en fonction des proportions du budget 2018-2023 a une valeur de **0,15**. Cette valeur positive indique un gain de richesse pour la société de l'ordre de 15 % par rapport à une situation où il n'y aurait pas d'investissement. En d'autres termes, la stratégie permet de générer un rendement supplémentaire de 15 % dans l'ensemble de l'horizon. La figure 13 illustre la contribution individuelle de chaque scénario.

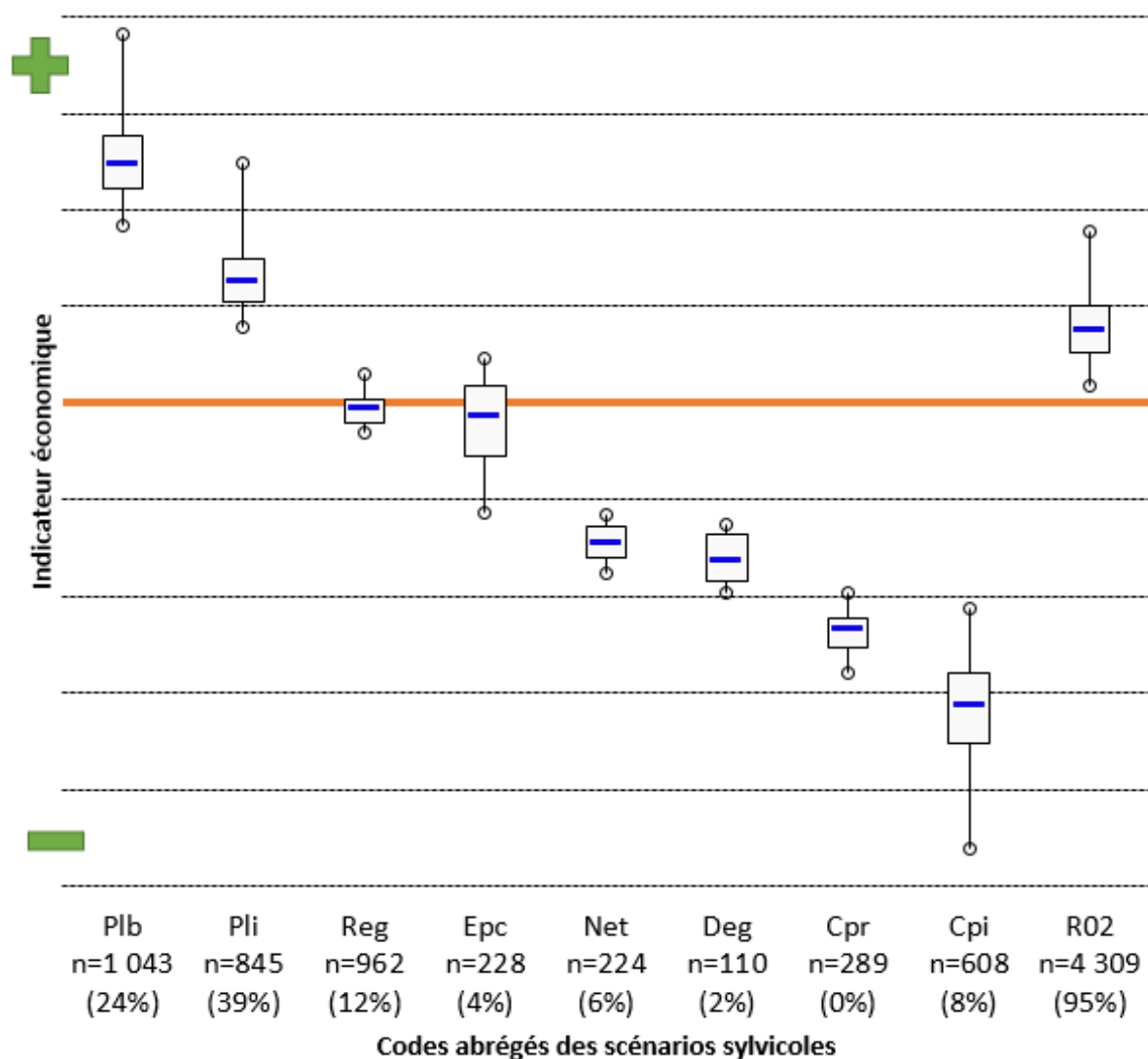
Figure 13 : Gain de richesse



La grande force de l'indicateur économique est de permettre la comparaison entre des scénarios de nature différente, parce qu'il ramène les données à un même horizon. Les résultats montrent clairement les scénarios qui sont les plus avantageux pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. De ce fait, ils permettent d'atteindre les objectifs ministériels. Selon l'ensemble des enjeux présents dans la région, des ajustements à la stratégie pourraient être envisagés.

La figure 14 montre la position relative des scénarios sylvicoles analysés ainsi que la dispersion des résultats. On notera l'usage de codes abrégés pour désigner les scénarios. L'indicateur économique médian pondéré est illustré avec une marque horizontale bleue. Les rectangles représentent 50 % des analyses, alors que les lignes d'extrémité comptent chacune pour 25 %. La ligne orange indique le seuil de rentabilité.

Figure 14 : Rentabilité économique des scénarios sylvicoles selon la stratégie d'aménagement



La performance globale en matière de rentabilité peut aussi être améliorée significativement si on tient compte des résultats des analyses économiques à l'échelle du peuplement produits par les équipes opérationnelles, la compilation globale étant réalisée avec la donnée médiane de l'UA. Les aménagistes disposent de l'information nécessaire à l'optimisation des choix qui s'offrent à eux lors de la planification des travaux.

6.3 Contribution à la lutte contre les changements climatiques

La stratégie régionale de production de bois aura aussi comme effet de contribuer à la lutte contre les changements climatiques. En effet, la création de nouvelles forêts au moyen de plantations dans les landes, l'augmentation de la densité des forêts par le plein boisement ainsi que l'amélioration de la croissance dans les forêts sont diverses façons qui permettent d'accroître l'importance des forêts comme puits de carbone.

Selon le Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), les activités du secteur forestier peuvent contribuer à la lutte contre les changements climatiques :

« Un aménagement forestier durable visant à maintenir ou à accroître les stocks de carbone tout en produisant d'une manière soutenue du bois, de la fibre ou de l'énergie, va générer les plus grands bénéfices durables en matière d'atténuation [des gaz à effets de serre]⁶². »

Effet de la stratégie sur les puits et les sources de carbone

Les objectifs prévus à la stratégie s'arriment parfaitement aux activités suivantes, déterminées par le GIEC en 2007, qui augmentent les puits de carbone :

- « Étendre la superficie forestière (p. ex. : de nouvelles forêts) » ;
- « Augmenter la densité du carbone à l'échelle du site (p. ex. : gestion intensive [...]) » ;
- « Augmenter les stocks de carbone à l'échelle du paysage [...] ».

Le cœur de la présente stratégie de production de bois contribue positivement à l'atteinte de ces trois objectifs.

Tout processus ou activité qui absorbe des gaz à effet de serre (GES) est appelé « puits de carbone », à l'opposé d'une « source » qui en libère dans l'atmosphère. Lors de sa croissance, l'arbre séquestre du CO₂ (dioxyde de carbone). Une fois récolté, l'arbre conserve le carbone capté jusqu'à sa fin de vie (décomposition ou combustion).

En somme, 1 m³ de bois équivaut environ à 1 tonne de CO₂ séquestrée. La photosynthèse représente le principal processus naturel de puits.

⁶² Groupe intergouvernement d'experts sur le climat (2007). ch 9: Forestry, AR4, Groupe III, cité par THIFFAULT, Évelyne, ing.f. PhD. Le secteur forestier québécois : Super-héros de la lutte aux changements climatiques, présentation le 28 octobre 2016, disponible en ligne : http://media.wix.com/ugd/24c40e_59fff001e03345a6b8d940db26229fd8.pdf

En matière de réduction des sources, le GIEC nomme les activités suivantes :

- « Augmenter le carbone hors site dans les produits »;
- « Augmenter la bioénergie et la substitution »⁶³.

Pouvoir multiplicateur du principe de substitution

L'augmentation de la possibilité forestière régionale aura pour effet de mettre davantage de produits du bois en circulation sur les marchés de la construction et des produits de consommation.

Or, selon une étude suédoise⁶⁴, la substitution, c'est-à-dire le remplacement d'un produit générateur de carbone par un produit du bois, représente le plus grand potentiel d'atténuation des GES offert par un peuplement forestier.

Tel qu'il est illustré à la figure 15, les stocks de carbone contenus dans les arbres sur pied, dans l'humus forestier ainsi que dans les produits du bois en circulation demeurent largement inférieurs à la quantité de carbone évitée par la substitution des produits émetteurs.

Le pouvoir d'une cuillère de bois

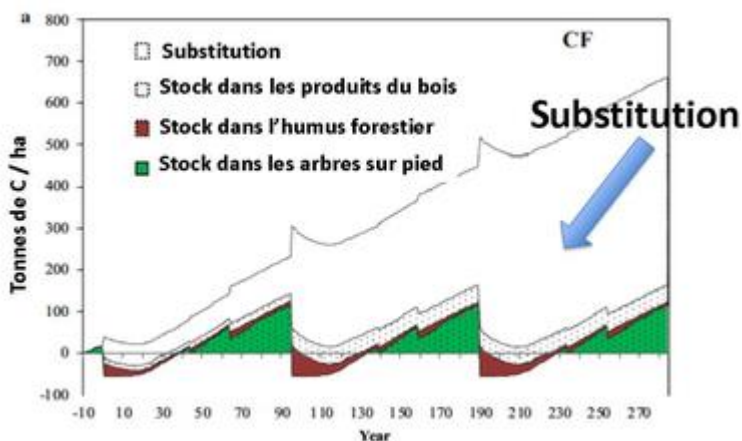
Par exemple, une cuillère de bois, qui contient 17 g de CO₂ captés, aura empêché l'émission de 200 g de CO₂ nécessaires à la fabrication du même produit en plastique ou de 460 g de CO₂ nécessaire à la fabrication d'une cuillère de métal⁶⁵. Dans cet exemple, l'effet d'atténuation de la substitution est **25 fois plus puissant** que la seule captation de CO₂ atmosphérique!

Davantage de résidus ligneux, un potentiel accru pour la bioénergie

Le principe de substitution s'applique à la production de bioénergie à partir des résidus de récolte. Ces produits représentent une voie d'avenir en matière de consommation davantage axée sur des sources d'énergie renouvelable et de réduction de notre dépendance aux énergies fossiles.

L'augmentation de la possibilité forestière envisagée dans la stratégie régionale de production de bois – donc de la mise en disponibilité de résidus ligneux – favorise aussi les conditions de succès de ce passage à la consommation d'énergie plus verte.

Figure 15 : Potentiel d'atténuation du carbone par un peuplement forestier aménagé en Suède



⁶³ L'efficacité des deux points visant les sources dépend également du maintien de la superficie forestière, de la densité du carbone à l'échelle du site et des stocks de carbone à l'échelle du paysage.

⁶⁴ Lundmark, T., Bergh, J., Nordin, A. et al. (2016). *Ambio*. 45(2): 203-2013. doi:10.1007/s13280-015-0756-3.

⁶⁵ Lundmark, T. et al. (2016). *Ambio*, cité par THIFFAULT, Évelyne, ing.f. PhD. Le secteur forestier québécois : Super-héros de la lutte aux changements climatiques, présentation faite au Congrès de l'Association forestière du Saguenay-Lac-Saint-Jean, le 28 octobre 2016, disponible en ligne : http://media.wix.com/ugd/24c40e_59fff001e03345a6b8d940db26229fd8.pdf

6.4 Évaluation des risques

La gestion des risques liés à des investissements forestiers importants représente un incontournable si l'on veut assurer à la stratégie de production de bois son caractère durable. La gestion des risques fait partie des facteurs qui influencent l'acceptabilité sociale⁶⁶. Reconnaître qu'il y a des risques associés à chacun des scénarios prévus dans la stratégie d'aménagement permet d'établir les moyens de suivi et d'atténuation appropriés. L'annexe 3 présente les constats qui découlent de l'analyse des risques réalisée.

Le tableau 14 donne la liste des sept risques associés à l'application des scénarios sylvicoles de la stratégie d'aménagement de la région 02. Il fournit également les onze mesures retenues qui permettent d'atténuer les impacts anticipés. L'évaluation du risque est basée sur la probabilité d'occurrence du risque et sur son impact.

Tableau 14 : Liste des risques associés à l'application des scénarios sylvicoles et mesures d'atténuation envisagées

Risque	Description du risque	Évaluation du risque	Mesure d'atténuation (actions)
Changement de vocation du territoire (forêt publique)	Augmentation des contraintes à l'aménagement intensif (aires protégées, aménagement écosystémique)	Élevé	Faire des évaluations d'impact et proposer des solutions d'atténuation
Coup de vent, chablis	Partiel ou total dans les coupes partielles	Élevé	Amélioration méthodes de coupe
Épidémie TBE (partielle)	Travaux de plantation ou de regarni	Modéré	Suivre l'évolution de la situation de la TBE dans les travaux sylvicoles avec EPB
	Travaux d'EPC	Élevé	Plan régional TBE sur les EPC
Feu	Feu de forêt dans l'extensif SEPM	Extrême	Plan de lutte SOPFEU extensif SEPM et récupération
	Feu de forêt dans les couverts feuillus et mélangés et les coupes partielles	Élevé	Plan de lutte SOPFEU (F-M-CP)
	Feu de forêt dans les travaux sylvicoles SEPM	Extrême	Dispersion des travaux (SEPM)
	Feu de forêt dans les travaux sylvicoles BOP	Faible	Dispersion des travaux (BOP)
Incapacité à réaliser tous les travaux du scénario sur les superficies ciblées	Disponibilité des budgets d'entretien	Modéré	Prioriser l'entretien avant d'établir de nouveaux traitements si contraintes budgétaires
Non- acceptabilité sociale des interventions	Évolution de l'acceptabilité sociale des interventions menant au blocage des interventions	Élevé	Favoriser des solutions d'harmonisation
Prévision anticipée non atteinte	Perte d'habitat due aux changements climatiques (Pin gris)	Faible	Ne pas augmenter la proportion de l'essence PIG

⁶⁶ Germain, R. (2012). Acceptabilité sociale de l'aménagement forestier écosystémique : le point de vue des algonquins de Pikogan, mémoire de maîtrise, p. 29, 205 p.

Les changements climatiques constituent une catégorie de risques qui crée des impacts sur le rendement des forêts. Certaines espèces sont favorisées tandis que d'autres sont confrontées à des risques de dépérissement⁶⁷. Notre région profite d'une position favorable par rapport à d'autres régions du Québec, parce qu'il n'y a aucune espèce actuellement présente qui pourrait devenir mésadaptée aux nouvelles conditions climatiques⁶⁸. L'annexe 4 montre les résultats d'une analyse portant sur les effets anticipés des changements climatiques sur l'évolution des habitats des principales essences utilisées dans la planification forestière de la région 02. Les cartes présentées montrent que les habitats favorables à nos essences indigènes se maintiennent jusqu'à l'année 2080. Par contre, on peut observer des changements non négligeables qui nécessiteront un suivi régulier, en particulier chez le pin gris.

Toujours dans cette analyse du risque que posent les changements climatiques sur les principales essences forestières de la région, on a procédé par analyse de quatre thématiques : 1) la répartition observée de 1961 à 1990, 2) la probabilité de présence d'un habitat favorable, 3) le devenir modélisé de l'habitat et 4) la modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce. Le tableau 15 illustre la synthèse des résultats des effets probables des changements climatiques de l'année 2080 par rapport à la période 1961-1990 dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Tableau 15 : Effets des changements climatiques sur l'habitat des principales essences de la région du Saguenay-Lac-St-Jean

Essence	Répartition 1961-1990	Probabilité habitat favorable 2080	Devenir modélisé de l'habitat 2080	Modélisation de l'habitat 2080
EPN	100 % de la région	Probabilité plus faible dans le sud de la région	- Un peu moins favorable au sud avec confiance élevée - Aussi favorable au nord avec confiance élevée	Favorable partout
EPB	60 % de la région, partie sud	Plus forte probabilité dans le nord de la région	- 4 gradients observés du sud vers le nord - Un peu moins favorable au sud - Aussi favorable - Plus favorable - Nouvel habitat dans le nord de la région	Favorable partout
PIG	Faiblement réparti dans l'UA 023-71	Baisse des probabilités à 20-40 % dans la partie ouest de la région	- Perte d'habitats avec niveau de confiance moyen à élevé	Baisse marquée de l'habitat favorable dans l'est de la région

⁶⁷ Périé, C. *et al.* (2014). Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 173. 46 p.

⁶⁸ Périé, C. Avis de recherche forestière n° 64, Anticiper les effets des changements climatiques sur l'habitat des arbres dans la forêt sous aménagement au Québec : quelles régions sont vulnérables?, 2 p.

Conclusion

La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF) a conduit à l'élaboration de la stratégie d'aménagement durable des forêts. Pour relever ce défi de créer un milieu forestier productif et créateur de richesses collectives, les acteurs forestiers régionaux ont élaboré pour leur part une stratégie de production de bois à l'échelle de leur région. La stratégie de production de bois de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean intègre les objectifs nationaux et présente des scénarios de mise en œuvre adaptés à ses particularités régionales.

La possibilité forestière attribuée à la région a subi une importante baisse depuis le tournant des années 2000, malgré les investissements importants qui ont été engagés en sylviculture. Les travaux sylvicoles passés conjugués avec ceux planifiés dans les PAFIT permettent de contrecarrer cette tendance. Les prochaines années seront marquées par les activités de récolte dans les peuplements aménagés.

De nouvelles connaissances fondées sur la science permettent de mieux évaluer les rendements anticipés. Il est possible de mesurer l'impact des décisions prises aux niveaux stratégique et tactique et ainsi mieux orienter les pratiques de terrain.

L'industrie forestière dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean possède une grande capacité de transformation des volumes ligneux. Elle est souple et adaptative, mais il est nécessaire de bien décrire et de bien quantifier ce qui constituera l'approvisionnement en ressources dans l'avenir.

La stratégie mise de l'avant par la région est diversifiée, robuste, et mise sur des valeurs sûres. Elle guide et encadre les acteurs du milieu dans l'atteinte des objectifs de production de bois. En révélant l'importance de chaque geste posé en aménagement forestier, la stratégie favorise une véritable prise de conscience collective à cet égard.

La vision régionale est ambitieuse, car elle permet de mettre à l'avant-plan le pôle économique du développement durable dans le maintien des acquis environnementaux et sociaux découlant de la LADTF. La stratégie de production de bois mentionne que les travaux sylvicoles entrepris depuis plusieurs années se poursuivront. La route vers l'atteinte des objectifs n'est pas facile, mais si tous les acteurs s'impliquent et mettent l'épaule à la roue, il ne fait pas de doute qu'il est possible d'obtenir la production de bois escomptée dans la stratégie de production de bois de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean au bénéfice de toute la population qui y habite.

Annexe 1 – Courbes de rendement

Plantations

Épinette blanche

Figure 16 : Courbes de plantation d'épinette blanche de deux gradients d'intensité

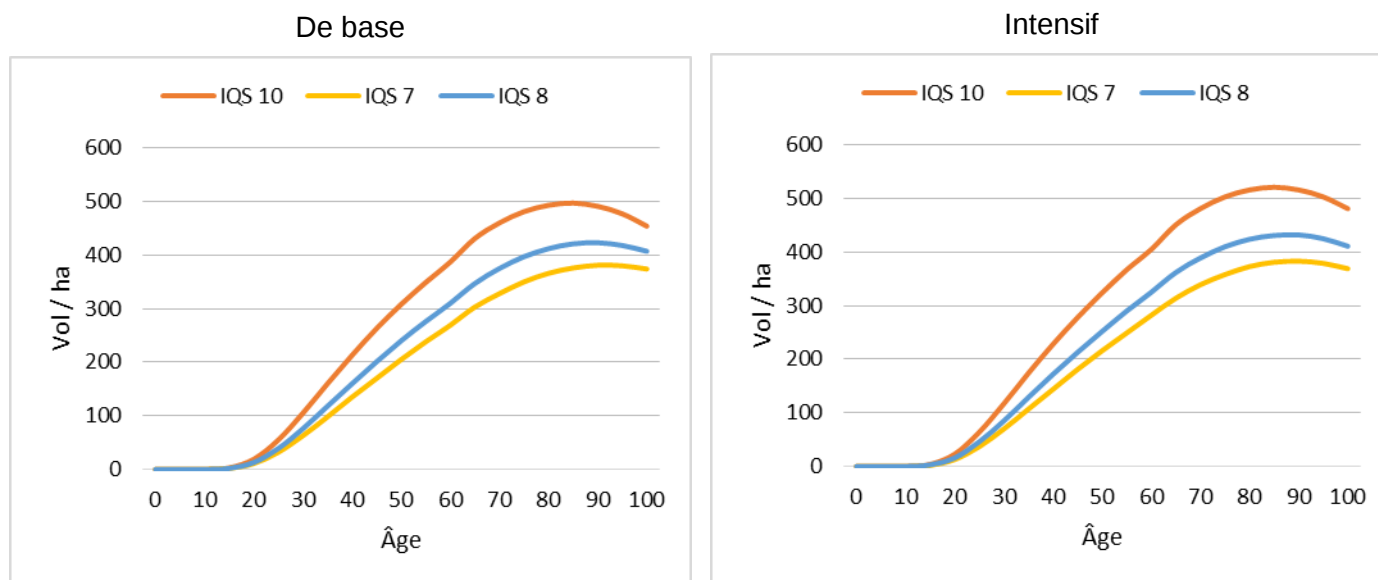


Tableau 16 : Synthèse des courbes de plantation EPB

Code de courbe	Âge de maturité	Base		Intensif	
		Vol/ha	m³/ha/an	Vol/ha	m³/ha/an
IQS 11	60	423	7,1	443	7,4
IQS 10	60	387	6,5	405	6,8
IQS 9	60	349	5,8	366	6,1
IQS 8	60	310	5,2	325	5,4
IQS 7	65 et 60	303	4,7	282	4,3
IQS 6	65	255	3,9	266	4,1
IQS 5	70	224	3,2	249	3,6

Épinette noire

Figure 17 : Courbes de plantation d'épinette noire selon deux gradients d'intensité

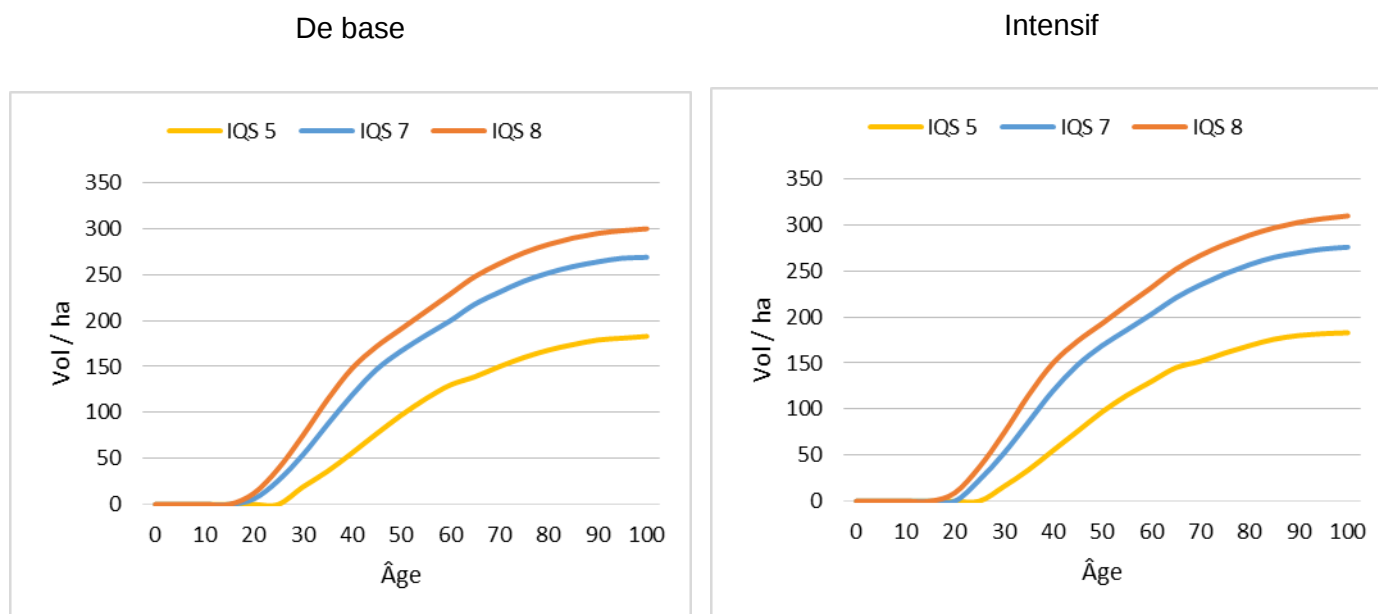


Tableau 17 : Synthèse des courbes de plantation EPN

Code de courbe	Âge de maturité	Base		Intensif	
		Vol/ha	m ³ /ha/an	Vol/ha	m ³ /ha/an
IQS 9	50	213	4,3	216	4,3
IQS 8	50	191	3,8	193	3,9
IQS 7	55	184	3,4	186	3,4
IQS 6	60	168	2,8	170	2,8
IQS 5	65	139	2,1	145	2,2

Pin gris

Figure 18 : Courbes de plantation de pin gris selon deux gradients d'intensité

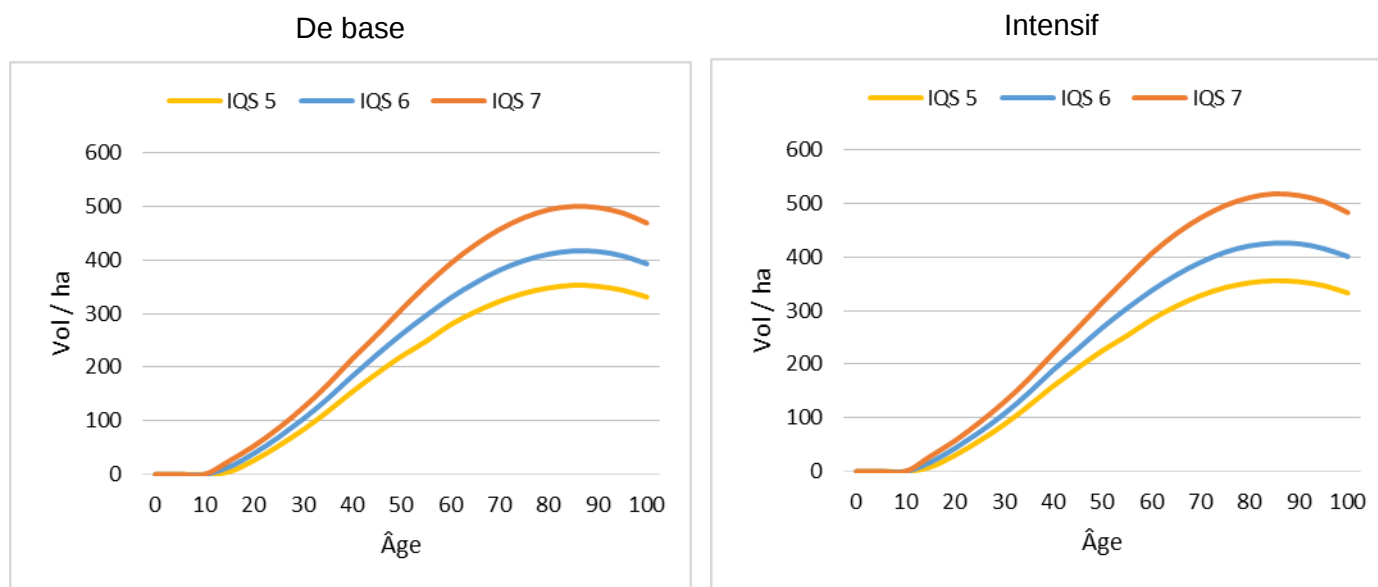


Tableau 18 : Synthèse des courbes de plantation PIG

Code de courbe	Âge de maturité	Base		Intensif	
		Vol/ha	m³/ha/an	Vol/ha	m³/ha/an
IQS 7	50	307	6,1	315	6,3
IQS 6	55	296	5,4	304	5,5
IQS 5	55	248	4,5	253	4,6
IQS 4	60 et 55	239	4,0	217	3,9

Les évaluations réalisées dans le cadre de la stratégie de production de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean utilisent également des courbes de croissance des essences suivantes, produites par le BFEC :

- pin rouge;
- pin blanc;
- épinette de Norvège;
- mélèze laricin;
- peuplier hybride;
- mélèze hybride.

Éclaircies précommerciales

Figure 19 : Courbes d'EPC

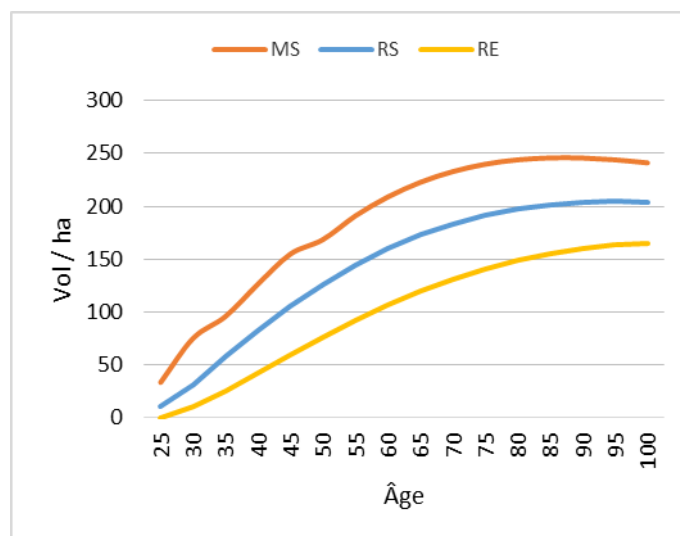


Tableau 19 : Synthèse des courbes EPC sur MS

Végétation potentielle	Âge de maturité	Vol/ha	m ³ /ha/an
MS	60	209,0	3,5
RS	60	160,3	2,7
RE	75	141,2	1,9

Regarnis

Le tableau 20 présente les valeurs à maturité des courbes de croissance avec densité forte qui ont été utilisées dans l'élaboration des courbes de croissance du « regarni sans EPC », qui s'appliquent à toutes les essences.

Tableau 20 : Synthèse des courbes de regarni avec peuplements naturels de densité forte

Végétation potentielle	Maturité	Vol/ha	m ³ /ha/an
MS	60	140,3	2,3
RS	65	136,8	2,1
RE	75	109,2	1,5

Épinette blanche

Figure 20 : Courbes de regarni en épinette blanche

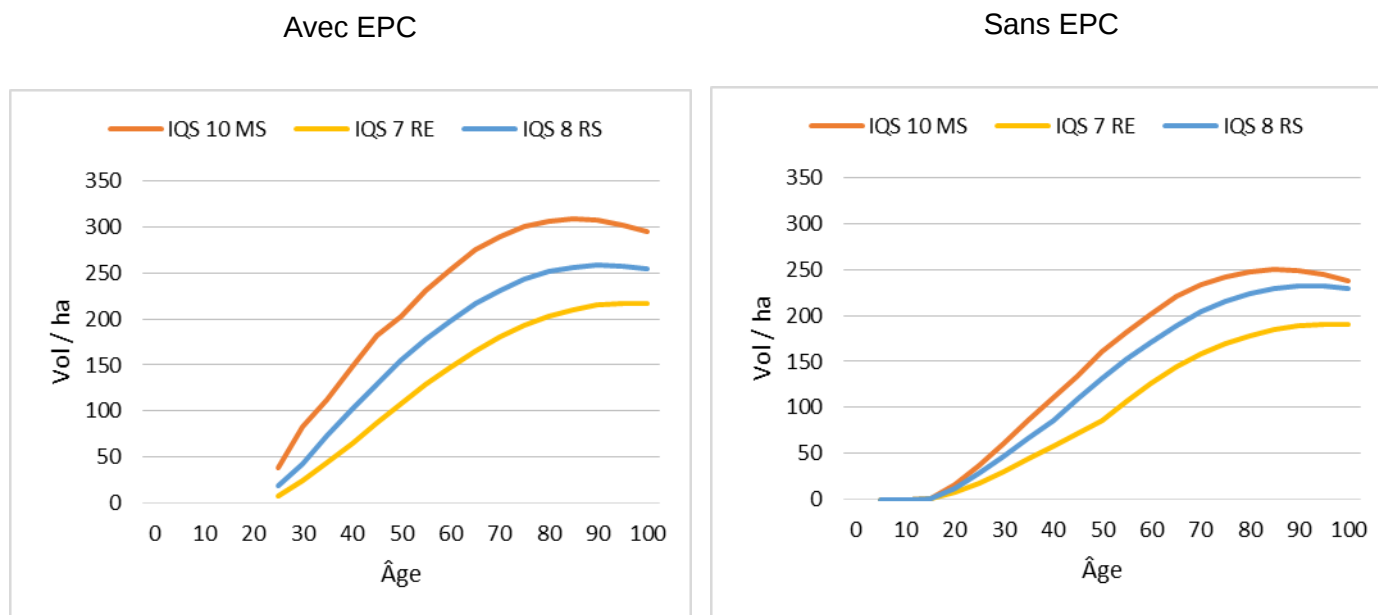


Tableau 21 : Synthèse des courbes de regarni en épinette blanche

Code de courbe	Avec EPC			Sans EPC		
	Maturité	Vol/ha	m ³ /ha/an	Maturité	Vol/ha	m ³ /ha/an
MS IQS 10	65	274,8	4,2	65	220,6	3,4
RS IQS 8	65	216,7	3,3	65	189,4	2,9
RE IQS 7	70	180,6	2,6	75	169,4	2,4

Épinette noire

Figure 21 : Courbes de regarni en épinette noire

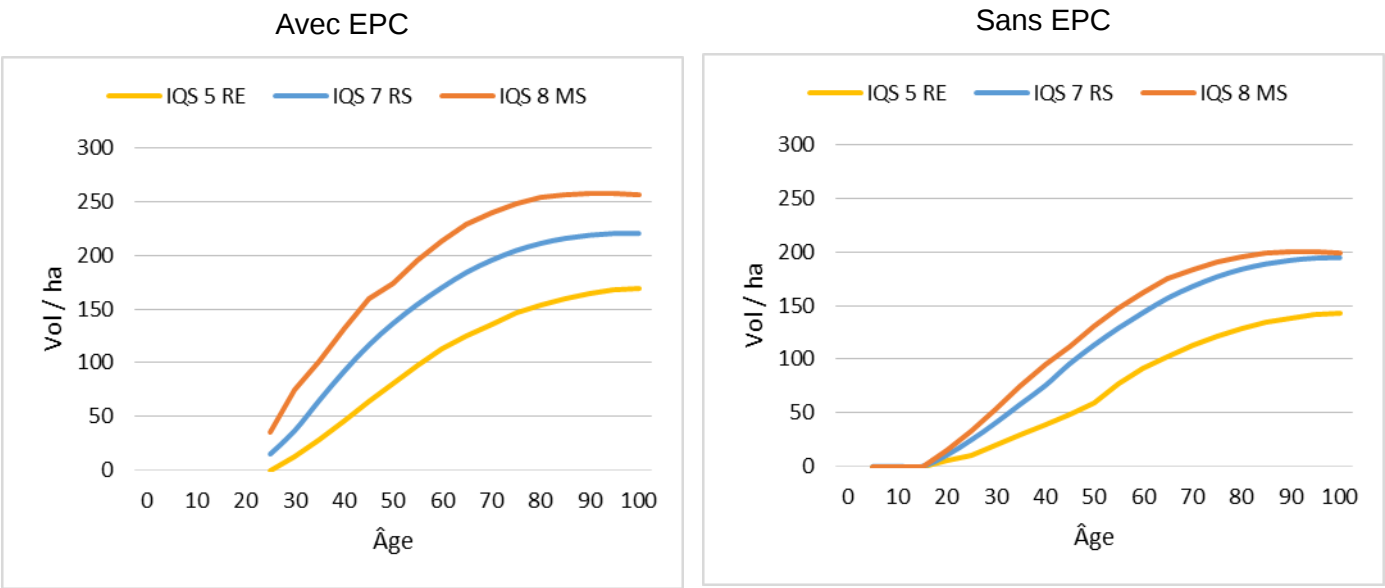


Tableau 22 : Synthèse des courbes de regarni en épinette noire

Code de courbe	Avec EPC			Sans EPC		
	Maturité	Vol/ha	m³/ha/an	Maturité	Vol/ha	m³/ha/an
MS IQS 8	60	214,0	3,6	60	162,5	2,7
RS IQS 7	60	170,2	2,8	65	157,1	2,4
RE IQS 5	75	145,9	2,0	75	121,9	1,6

Pin gris

Figure 22 : Courbes de regarni en pin gris, domaine 5 sur RS

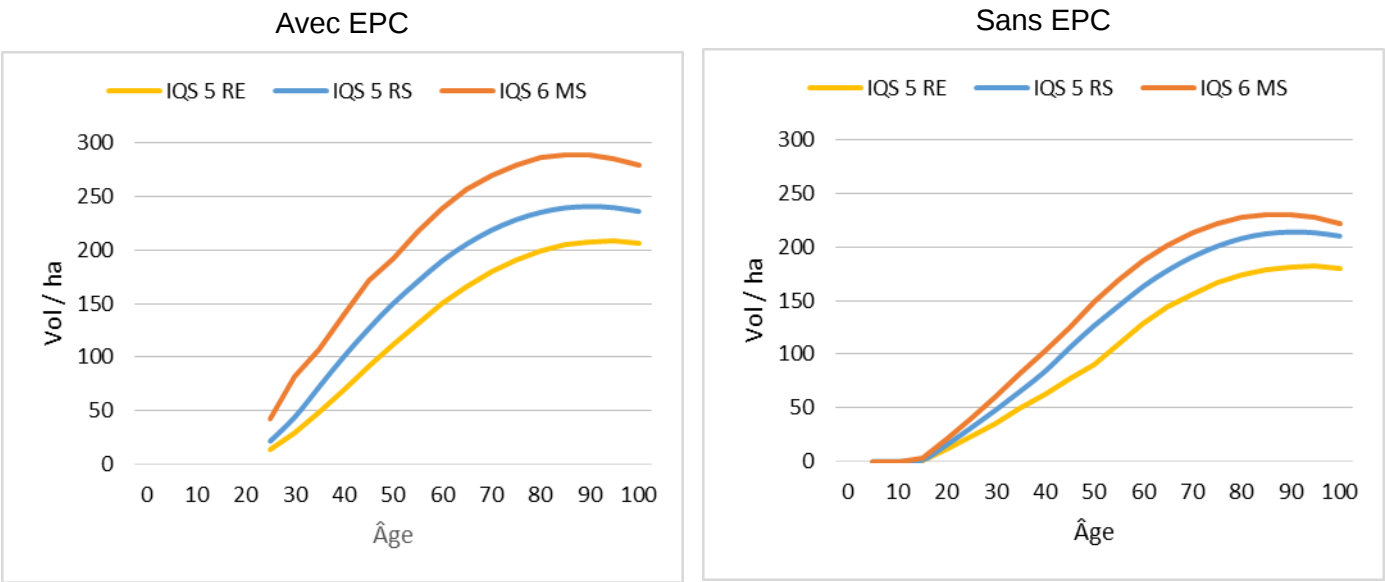


Tableau 23 : Synthèse des courbes de regarni en pin gris

Code de courbe	Avec EPC			Sans EPC		
	Maturité	Vol/ha	m³/ha/an	Maturité	Vol/ha	m³/ha/an
MS IQS 6	60	239,0	4,0	60	187,5	3,1
RS IQS 5	60	190,0	3,2	65	178,4	2,7
RE IQS 5	70	179,4	2,6	70	156,4	2,2

Annexe 2 – Prévisions de production de plants

Au Québec, les zones d'amélioration et de récolte de cônes sont établies selon les essences. Les cartes disponibles dans l'intranet du MFFP sont présentées ici. Elles constituent l'outil de travail pour la programmation pluriannuelle de plants. Dans la stratégie de production de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean et les calculs de la possibilité, ce sont plutôt les domaines bioclimatiques qui permettent d'estimer un rendement résultant des travaux futurs. Il faut substituer la planification réalisée par zone d'amélioration et la présenter par domaines bioclimatiques. La présente annexe donne cette information pour chacune des essences.

On choisit les essences reboisées suivant l'adéquation essence et caractéristiques du site à reboiser. Cela permet d'une part d'avoir des arbres en santé, donc dotés d'une meilleure capacité d'adaptation aux changements climatiques. D'autre part, la résilience des plantations et leur adaptation aux changements climatiques reposent en partie sur leur diversité génétique. Or, le maintien de la diversité génétique est non seulement l'un des objectifs du programme d'amélioration génétique, mais aussi celui qui détermine le choix des familles supérieures qui constituent les vergers à graines. Ainsi, l'ensemble des mesures prises par la Direction générale de la production de semences et de plants forestiers (DGSPF) du MFFP permet de préserver la diversité génétique des essences utilisées dans l'établissement des plantations dans l'ensemble de la province, afin que la diversité génétique dans les plantations soit supérieure ou comparable à celle observée en forêts issues de régénération naturelle⁶⁹.

Épinette blanche

Tableau 24 : Prévision de production de plants d'épinette blanche de 2018 à 2023 par zone d'amélioration

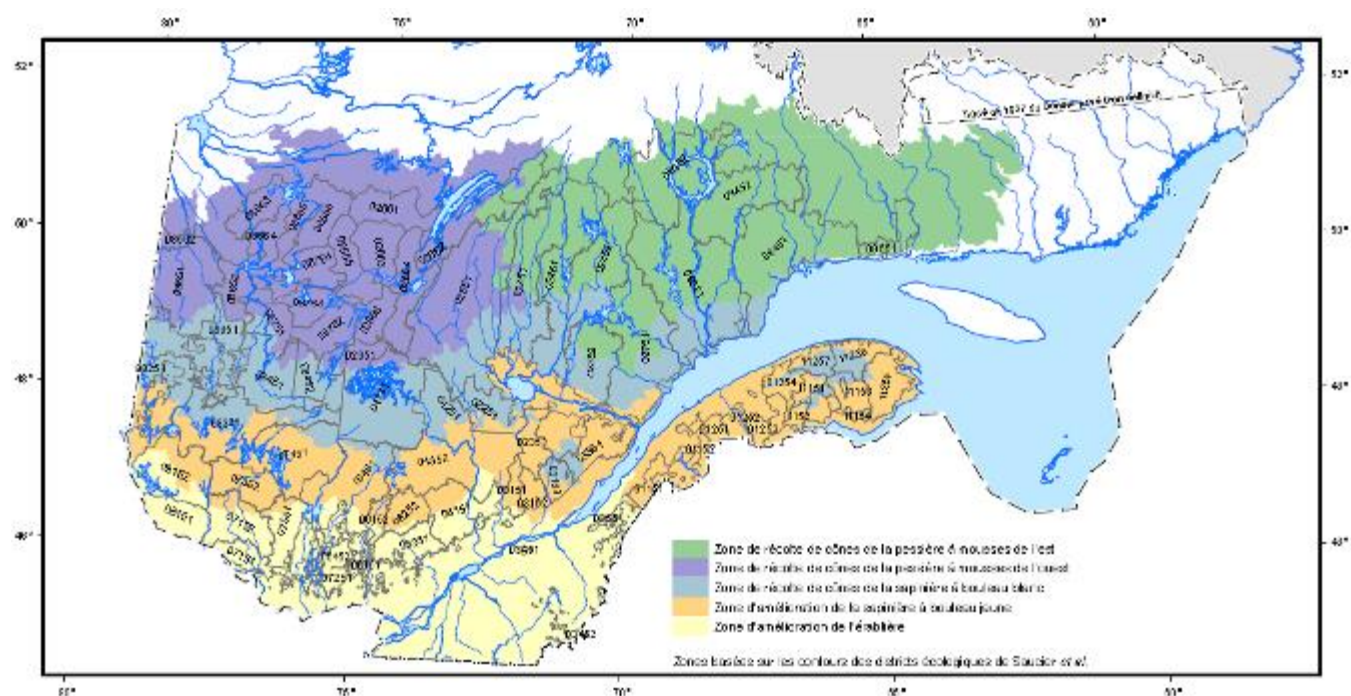
Zone d'amélioration ou de récolte de cônes	Origine des semences				
	Peuplement naturel	Vergers à graines		Variétés multifamiliales	Variétés multiclonales
		1 ^{re} génération	2 ^e génération		
Sapinière à bouleau jaune	0 %	0 %	70 %	30 %	
Sapinière à bouleau blanc	0 %	100 %	nd	nd	nd
Pessière à mousses de l'Ouest	0 %	100 %	nd	nd	nd
Pessière à mousses de l'Est	0 %	100 %	nd	nd	nd

Environ trois millions de plants ou plus pourraient être produits à l'échelle de la province. Les semences proviendront soit de semences issues de variétés multiclonales soit de semences issues de variétés multifamiliales. On vise à reboiser avec ces plants les meilleurs sites de la sapinière à bouleau jaune et des sites dans la zone d'amélioration de l'érablière.

⁶⁹ Carles S, ing.f., Ph. D. Direction générale de la production de semences et de plants forestiers (DGSPF), MFFP septembre 2016, communication personnelle.

Tableau 25 : Prévion de production de plants d'épinette blanche de 2018 à 2023 par domaine bioclimatique

Domaine	Origine des semences			
	Vergers à graines		Variétés multifamiliales	Variétés multiclones
	1 ^{re} génération	2 ^e génération		
4- Sapinière à bouleau jaune	0 %	70 %	30 %	0 %
5- Sapinière à bouleau blanc	100 %	0 %	0 %	0 %
6- Pessière à mousses	100 %	0 %	0 %	0 %

Figure 23 : Zones d'amélioration et de récolte de cônes de l'épinette blanche au Québec

Épinette noire

Tableau 26 : Prévion de production de plants d'épinette noire de 2018 à 2023 par zone d'amélioration

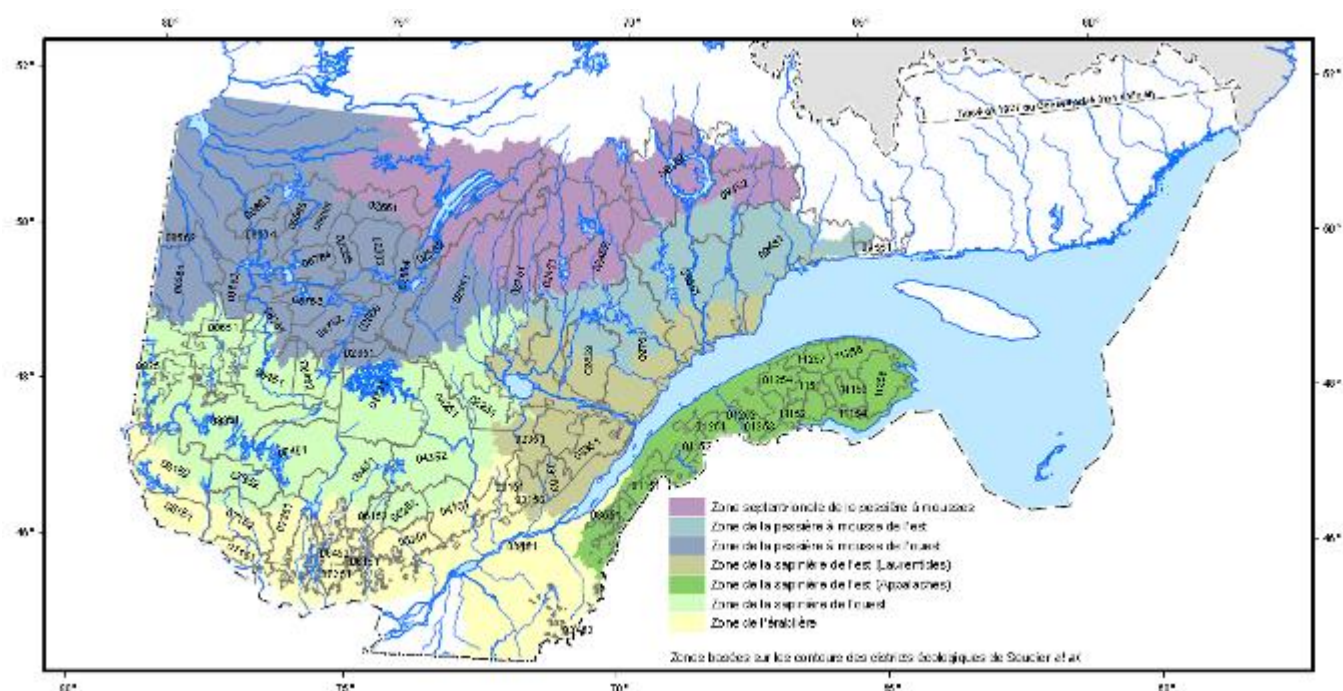
Zone d'amélioration	Origine des semences			
	Peuplement naturel	Vergers à graines		Variétés multifamiliales
		1 ^{re} génération	2 ^e génération	
Sapinière de l'Ouest	0 %	25 %	70 %	5 % ou 1 Mplt
Sapinière de l'Est (Laurentides)	0 %	0 %	100 %	0 %
Sapinière de l'Est (Appalaches)	0 %	0 %	85 à 100 %	15 % ou 300 Kplt
Pessière à mousses de l'Ouest	0 %	25 %	75 %	nd
Pessière à mousses de l'Est	0 %	100 %	0 %	nd
Pessière à mousses septentrionale	60 %	40 %	nd	nd

Le verger de première génération établi en 2012 permettra de couvrir les besoins de la pessière à mousses septentrionale. Il produira des semences à partir de 2023. L'établissement d'aucun verger de deuxième génération n'est prévu dans cette zone d'amélioration.

Tableau 27 : Prévion de production de plants d'épinette noire 2018 à 2023 par domaine bioclimatique

Domaine	Origine des semences			
	Peuplement naturel	Vergers à graines		Variétés multifamiliales
		1 ^{re} génération	2 ^e génération	
4- Sapinière à bouleau jaune	0 %	0 %	100 %	
5- Sapinière à bouleau blanc	0 %	25 %	70 %	5 %
6- Pessière à mousses	30 %	40 %	30 %	

Figure 24 : Zones d'amélioration de l'épinette noire au Québec



Pin gris

Tableau 28 : Prévvision de production de plants de pins gris 2018 à 2023 par zone d'amélioration

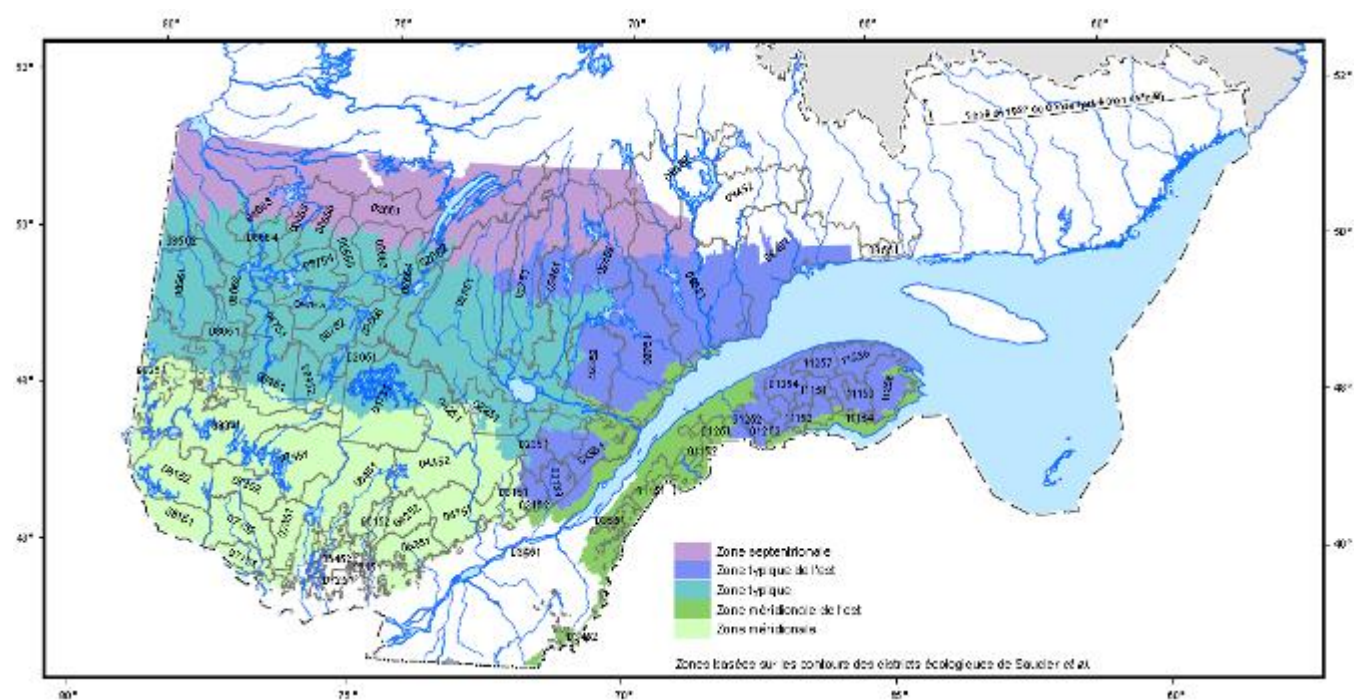
Zone d'amélioration	Origine des semences		
	Peuplement naturel	Vergers à graines	
		1 ^{re} génération	2 ^e génération
Méridionale			100 %
Typique			100 %
Septentrionale	80 %	20 %	nd
Typique de l'Est		40 %	60 %
Méridionale de l'Est		60 %	40 %

Actuellement, 20 % de la pessière à mousses septentrionale est reboisée avec des plants qui sont issus de vergers de première génération dont la proportion de semences issues de vergers pourrait augmenter, compte tenu du contexte des changements climatiques. Dans les zones d'amélioration typique de l'Est et méridionale de l'Est, un verger de deuxième génération présentement en croissance devrait produire 100 % des besoins en semences vers la fin de la période 2018-2023.

Tableau 29 : Prévvision de production de plants de pin gris de 2018 à 2023 par domaine climatique

Domaine	Origine des semences		
	Peuplement naturel	Vergers à graines	
		1 ^{re} génération	2 ^e génération
4- Sapinière à bouleau jaune	0 %	0 %	100 %
5- Sapinière à bouleau blanc	0 %	0 %	100 %
6- Pessière à mousses	80 %	20 %	0 %

Figure 25 : Zones d'amélioration du pin gris au Québec



Annexe 3 – Outil de gestion du risque associé à l'application des scénarios sylvicoles

La méthode d'évaluation de risques est inspirée d'une méthode mise au point par le ministère des finances du gouvernement de l'Ouest australien. Le document original se nomme Risk_and_Issues_Management_Tool.xls et il est possible de le trouver à différents endroits sur Internet. Il a été adapté au Québec aux fins d'évaluation des risques des stratégies régionales de production de bois.

L'évaluation consiste à déterminer pour chaque scénario sylvicole les risques qui peuvent compromettre sa réussite. On évalue d'abord chaque risque selon cinq classes de probabilité d'occurrence (pratiquement certain, probable, possible, peu probable, rare). Puis, on détermine l'impact du risque qualitativement ou quantitativement selon une échelle de 1 à 5 (insignifiant, mineur, modéré, majeur, catastrophique). La synthèse des deux évaluations donne une matrice comportant quatre classes de risque (extrême, élevé, modéré, faible). La finalité de l'évaluation est de mettre en place des mesures d'atténuation des risques. L'outil comprend aussi un registre des actions.

Pour chacun des scénarios sylvicoles prévus à la stratégie d'aménagement de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, on a analysé les risques qui avaient le plus de probabilité de se produire. Des mesures d'atténuation ont été déterminées dans tous les cas. Le tableau 14 de la section 6.4 les énumère. Nous présentons ci-dessous les résultats de cette analyse d'évaluation. Ils sont présentés dans l'ordre alphabétique et non dans l'ordre d'importance. Le fichier d'analyse en format Excel donne tous les détails.

Non-acceptabilité sociale des interventions

Ce risque est considéré dans trois scénarios (CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(EC)-CT, CT-EPC-(EC)-CT et CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(ELA)-EC-CT). Il s'agit des gradients de sylviculture « intensif » et « élite » de la plantation. Le scénario d'éclaircie précommerciale y figure aussi. La probabilité d'occurrence du risque de non-acceptabilité sociale est classée « rare », mais les impacts que ce risque peut poser sont qualifiés de majeurs (classe 4). Le **risque** est donc « **élevé** ». L'atténuation passe par l'application des mesures d'harmonisation. Ces mesures ne devraient pas compromettre les rendements attendus résultant de l'application des travaux.

L'acceptabilité sociale est souvent considérée à l'échelle de l'individu. En aménagement forestier, on doit privilégier les normes et les valeurs sociales organisées aux jugements individuels qui ne reflètent pas nécessairement le point de vue collectif⁷⁰. À titre d'exemple, une enquête a révélé que dans la région de la Gaspésie, les travaux qui visent la production de bois de qualité avec des espèces indigènes ont un très fort taux d'acceptabilité (82 % et 87 %)⁷¹.

⁷⁰ Germain, R., (2012). Acceptabilité sociale de l'aménagement forestier écosystémique : le point de vue des algonquins de pikogan, Mémoire de maîtrise, p. 29, 205 p.

⁷¹ Consortium en foresterie, Gaspésie-Les-Îles (2008). Forêt savoir, Le bulletin d'information du consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, no 18, 3 p.

Prévision anticipée non atteinte

Ce risque concerne la perte des habitats du pin gris dans quatre scénarios où le pin gris est utilisé. Le risque est évalué fonction des changements climatiques. On montre à l'annexe 4 les pertes d'habitat anticipées de l'essence entre les années 2050 et 2080 dans les quatre scénarios considérés. L'évaluation du **risque** est classée « **faible** », donc il est acceptable. Néanmoins, l'adoption d'une mesure d'atténuation consisterait à restreindre la proportion d'utilisation du pin gris, qui est actuellement de 15 % en dépit de sa forte productivité et des bons rendements économiques qu'il procure.

Changement de vocation du territoire (forêt publique)

Ce risque concerne l'ensemble des scénarios. La probabilité d'occurrence correspond à la classe « rare », mais les impacts tombent dans la classe « catastrophique ». Il en résulte un **risque** évalué à **élevé**. Évaluer l'impact que créerait le changement de vocation d'un territoire donné sur les mesures législatives constituerait une mesure d'atténuation en ceci qu'elle pourrait servir de base à des propositions de solutions qui permettraient de compenser les impacts.

Coup de vent, chablis

Ce risque imputable aux forces de la nature est considéré dans les deux scénarios de coupe partielle. La probabilité d'occurrence « possible » combinée à l'impact « modéré » génère le **risque élevé**. La mesure d'atténuation consiste à améliorer les méthodes de coupe et à considérer la vulnérabilité au chablis (cartes Topex).

Épidémie TBE (partielle)

Ce risque concerne la présence de l'insecte dans les sites où il y a eu des traitements sylvicoles. Le **risque** est **élevé** selon l'évaluation du scénario d'éclaircie précommerciale. Dans le plan régional de TBE, on a établi des mesures particulières concernant ce scénario. Par ailleurs, les quatre scénarios où l'essence EPB est utilisée font l'objet d'une évaluation distincte, en raison de la vulnérabilité de cette essence. Ces scénarios entrent dans la **classe de risque modérée**. Les actions à prendre comptent le suivi de la situation, de sorte qu'un programme d'arrosage puisse être mis en œuvre en cas de nécessité.

Feu

Ce risque est omniprésent dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Tous les scénarios de la stratégie d'aménagement ont donc fait l'objet d'une évaluation du risque. Les cas de figure du scénario d'« intensité extensive » ont été évalués selon les grands types de forêt (voir annexe 5 pour la description des grands types de forêt).

Le premier groupe d'évaluation du risque de ce scénario d'« intensité extensif » concerne les bétulaies blanches mises en scène dans les scénarios sylvicoles CRS-SCA-EPC-CT et CRS-SCA-EPC-ELA-CT. Leur **faible risque** de brûler ne nécessite pas que l'on prenne des mesures d'atténuation particulières. Toutefois, nous recommandons, à titre de mesure préventive, de disperser les interventions sylvicoles sur l'ensemble du territoire pour ne pas anéantir les investissements engagés lors d'un même évènement de feu.

Le deuxième groupe d'évaluation du risque concerne les scénarios portant sur les peuplements mélangés et feuillus qui sont moins vulnérables au feu. On a aussi englobé la variante « coupes partielles », dont les impacts sont moins importants. L'évaluation donne un **risque élevé**. Cela dit, les mesures hautement fiables que présentent la structure de protection des forêts en place et les plans de lutte contre les feux mis en œuvre par la SOPFEU ont fait classer ce risque « résolu » dans le registre des actions de l'outil d'évaluation.

Le troisième groupe d'évaluation du risque concerne les scénarios de sylviculture extensive appliqués aux peuplements résineux. Le **risque** est **extrême**. Les mêmes mesures préventives que le groupe précédent s'appliquent. En plus, des plans spéciaux de récupération sont élaborés. La stratégie de production de bois comporte des objectifs-cibles-mesures-actions spécifiques à ces superficies.

Le dernier groupe d'évaluation du risque concerne tous les scénarios qui nécessitent des traitements sylvicoles. Le **risque** est **extrême**. La probabilité d'occurrence tombe dans la classe « possible » et l'impact, dans la classe « catastrophique ». Disperser les interventions sylvicoles se révèle la mesure d'atténuation à privilégier de façon à diminuer les impacts.

Incapacité à réaliser tous les travaux du scénario sur les superficies ciblées

Ce risque représente la part d'incertitude liée aux attributions budgétaires annuelles. La probabilité d'occurrence est « peu probable » et l'impact est « modéré »; il peut y avoir en effet des pertes de productivité ou des baisses de rendement de l'ordre de 15 à 24 %. Le **risque** est « **modéré** ». De telles contraintes budgétaires mèneraient à l'application d'une mesure d'atténuation qui consisterait à donner la priorité à l'entretien des travaux existants par rapport à la mise en chantier de nouveaux travaux.

Annexe 4 – Effets anticipés des changements climatiques sur l’habitat des arbres

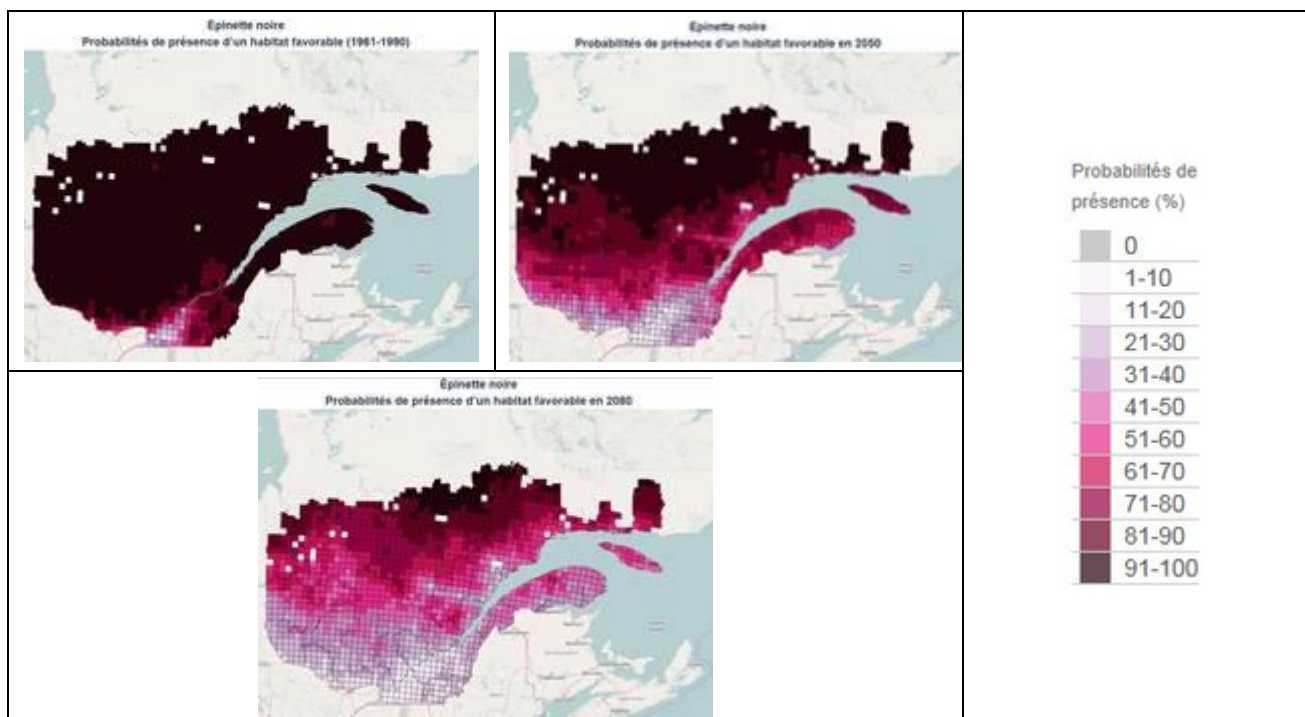
Les cartes présentées proviennent d’un outil de la Direction de la recherche forestière disponible sur Internet dans le site ministériel du MFFP⁷².

Figure 26 : Répartition observée (1961-1990), EPN



Au Québec, la répartition de l’épinette noire couvre l’ensemble du territoire des unités d’aménagement (figure 26).

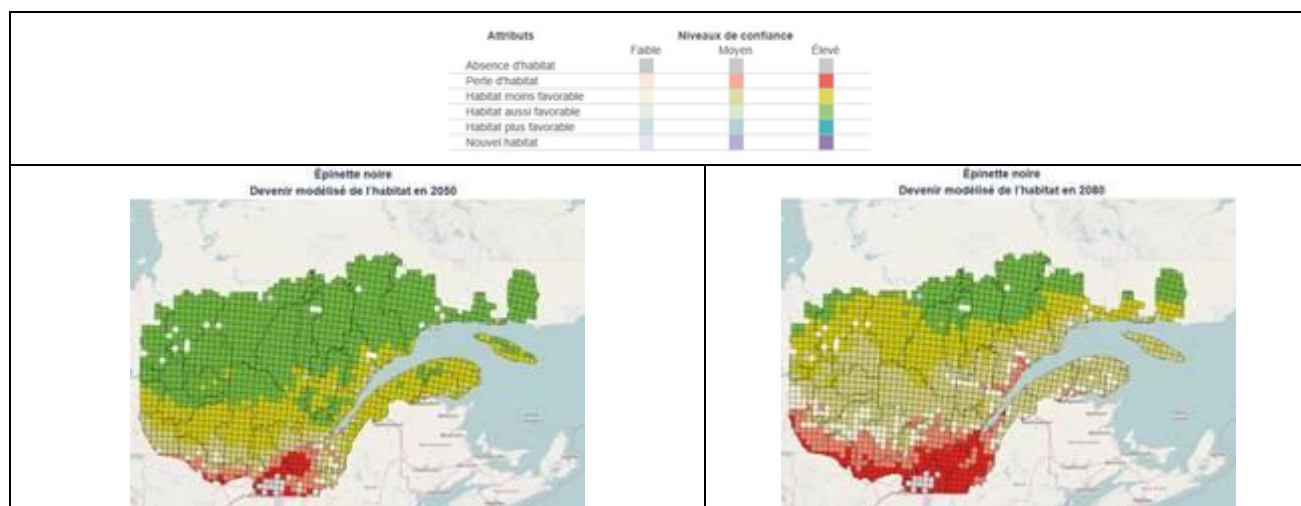
Figure 27 : Probabilité de présence d’un habitat favorable, EPN



⁷² Atlas interactif : changements climatiques et habitats des arbres, <http://mffp.gouv.qc.ca/changements-climatiques/outil/carte.html>

Dans la région 02, la probabilité de présence d'un habitat favorable à l'épinette noire est pratiquement la même en 2050 qu'en 1990 (figure 27). Par contre, la probabilité diminue assez fortement dans le sud de la région en 2080. La présence d'un habitat plus au nord favorable à l'épinette noire sera plus probable.

Figure 28 : Devenir modélisé de l'habitat, EPN



Les cartes indiquent que les habitats seront légèrement moins favorables à l'épinette noire au sud du 50^e parallèle avec un niveau de confiance élevé (figure 28). Les habitats seront moins favorables dans les unités d'aménagement 022-51, 023-51 et 023-52 avec un niveau de confiance moyen.

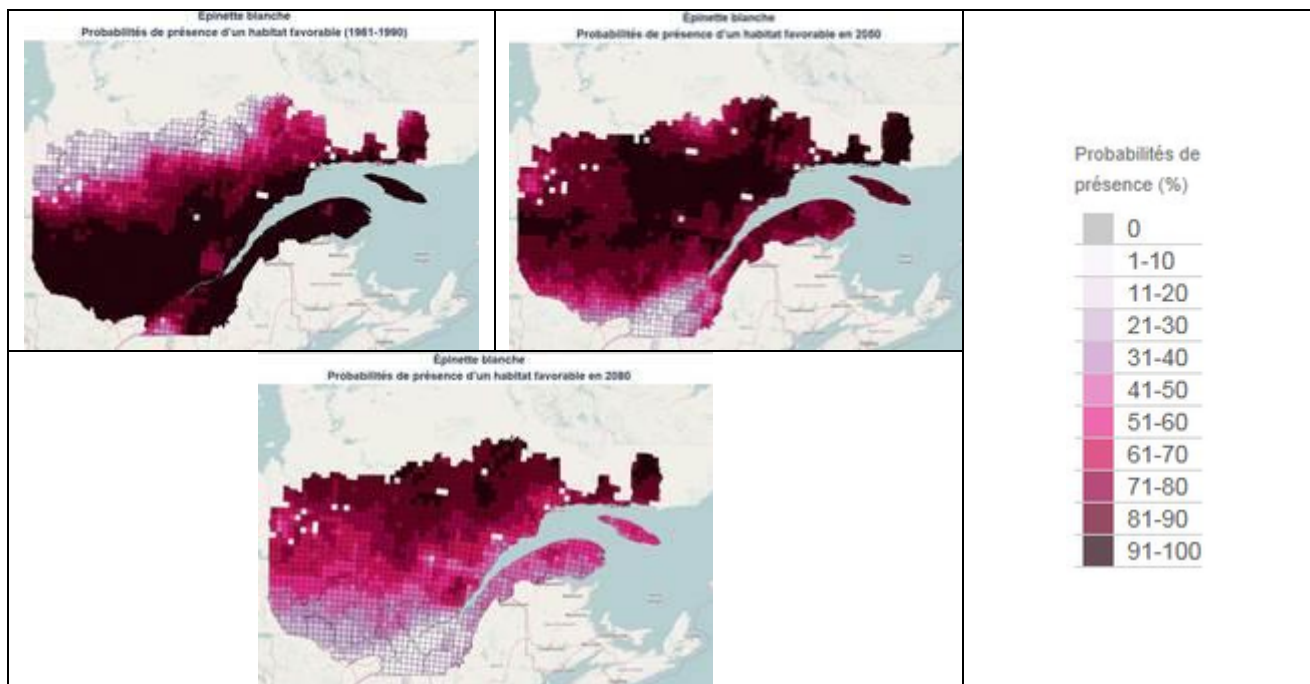
Figure 29 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, EPN



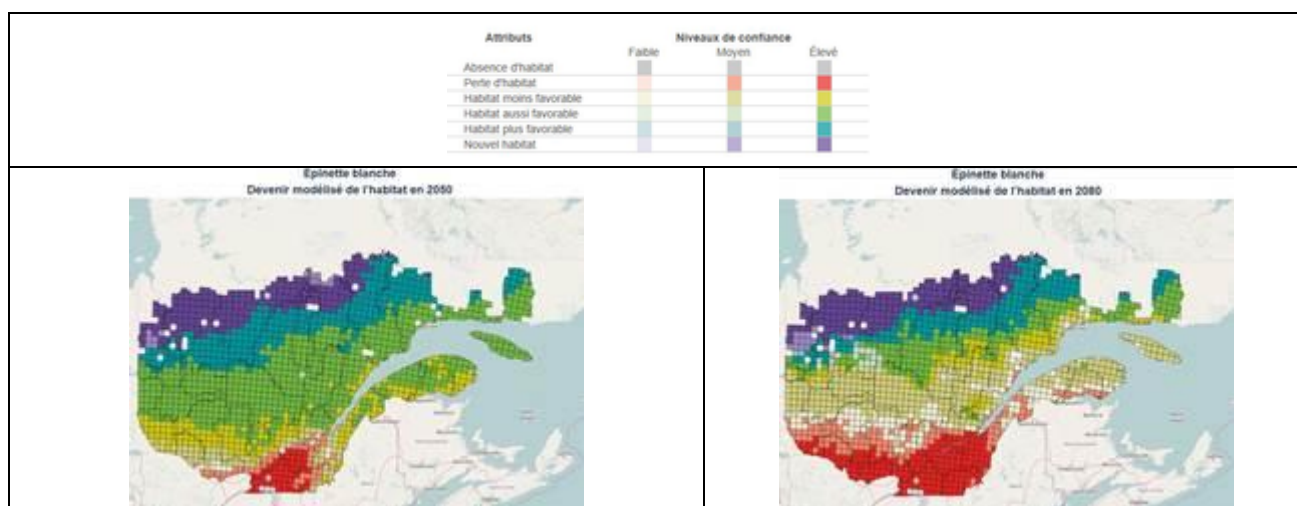
La modélisation des habitats de l'épinette noire ne montre pas de changement concernant le territoire de la région 02 (figure 29). On peut en conclure que les efforts d'aménagement consacrés à cette essence aujourd'hui ne subiront pas d'effets négatifs en raison des changements climatiques au moins jusqu'à l'année 2080.

Figure 30 : Répartition observée (1961-1990), EPB

L'épinette blanche couvre tout le territoire du sud de la province (figure 30). Son aire de répartition s'arrête approximativement au 50° parallèle. Par contre, elle est relativement moins présente dans le nord-est de la région 02.

Figure 31 : Probabilité de présence d'un habitat favorable, EPB

La probabilité de présence d'un habitat favorable est très forte partout dans la région 02 pour l'année 2050. Les probabilités diminuent légèrement en 2080 (figure 31). Cela indique que cette essence pourra étendre son aire de distribution vers le nord en raison des changements climatiques.

Figure 32 : Devenir modélisé de l'habitat, EPB

Ces cartes de la figure 32 ci-dessus indiquent une amélioration significative de l'habitat favorable à l'épinette blanche dans le nord des territoires des unités d'aménagement. Cette essence montre donc une réaction très grande par rapport aux changements climatiques. Les pertes d'habitat deviennent très importantes dans le sud de la province.

Figure 33 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, EPB

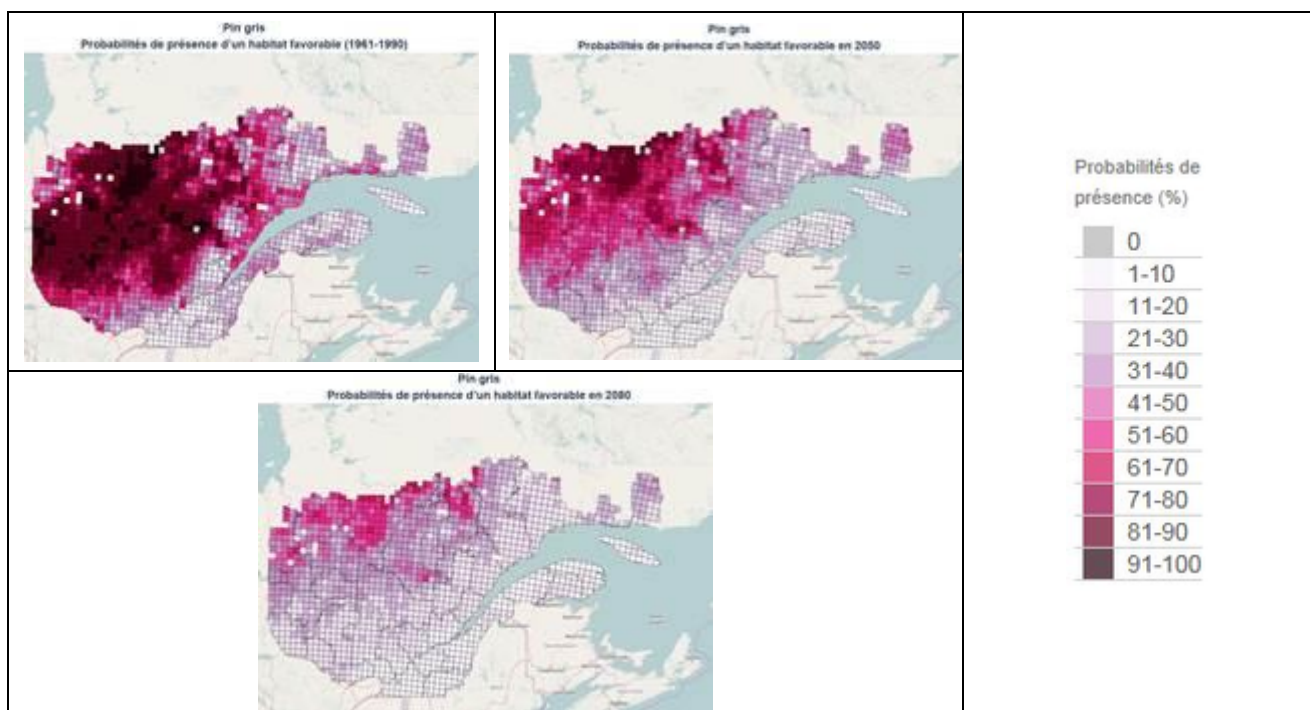
La modélisation de l'habitat de l'épinette blanche montre que l'espèce se trouvera dans des conditions moins favorables dans le sud de la province par rapport aux conditions existantes durant 1961-1990. Dans la région 02, la modélisation montre une situation favorable sur l'ensemble du territoire en 2080 (figure 33). La partie nord verra les conditions s'améliorer par rapport à l'année 1990. On peut en conclure qu'il est pertinent d'aménager cette essence dans le nord du territoire de la région 02.

Figure 34 : Répartition observée (1961-1990), PIN gris

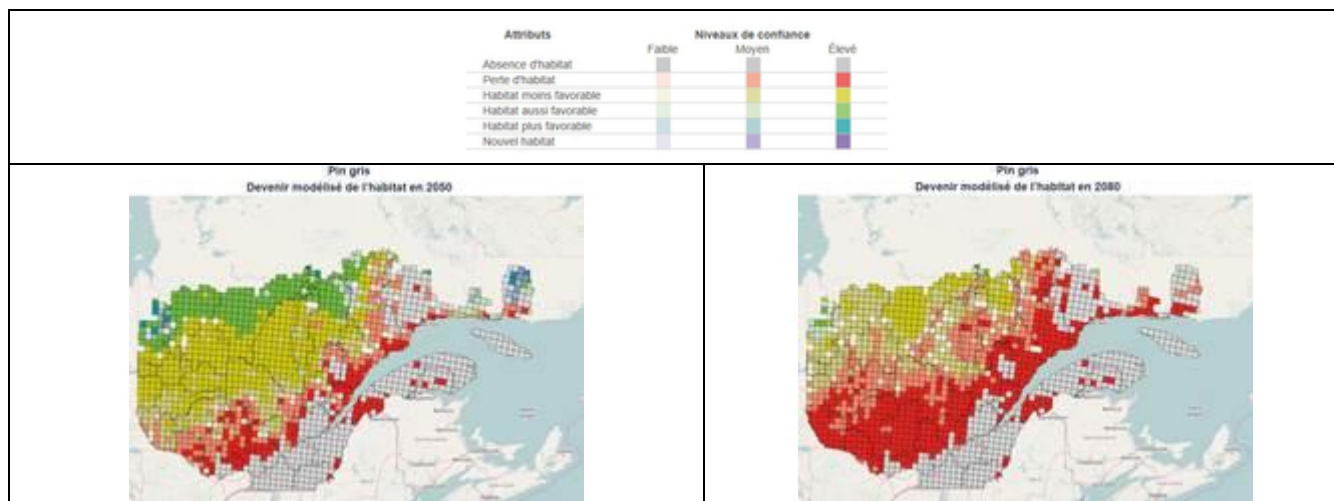


Cette essence est présente dans l'ouest de la province. Elle est très peu présente à l'est ainsi que dans le sud (figure 34).

Figure 35 : Probabilité de présence d'un habitat favorable, PIN gris



Les cartes de la figure 35 ci-dessus indiquent la présence plus probable au nord d'un habitat favorable au pin gris. Ce « déplacement » s'accompagne d'une diminution marquée des habitats favorables dans le sud.

Figure 36 : Devenir modélisé de l'habitat, PIG

Les habitats favorables au pin gris le deviennent moins dans le sud avec un niveau de confiance élevé à l'année 2080 (figure 36). Par contre, cette situation touche un peu moins le territoire de la région 02. Les pertes d'habitats constatées le sont avec un niveau de confiance moyen.

Figure 37 : Modélisation de l'habitat favorable à la présence de l'espèce, PIG

La modélisation de l'habitat favorable au pin gris montre des changements très importants par rapport à la situation de 1961-1990 (figure 37). Seulement la partie nordique de l'ouest de la province montre des habitats favorables à l'espèce. Cette situation peut avoir un impact non négligeable sur l'utilisation de cette espèce dans la région 02. Compte tenu des bons rendements escomptés avec cette espèce, il faudra suivre la situation attentivement.

Annexe 5 – Scénarios sylvicoles

Tableau 30 : Scénarios sylvicoles de la stratégie de production de bois

Gradient d'intensité de la sylviculture			Extensif ¹	De base				Intensif				Élite					
Légende des groupes Coupe de régénération Coupe partielle Éducation de la régénération naturelle Aménagement des bouleaux Plantation Regarni	Végétation potentielle ³	Essence désirée	CT ⁴	CPR-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET7)-CT	CPI-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CPI ⁵	CT-NET-CT	CT-DEG-CT	CT-SCA-PLb-(DEG)-(NET)-CT	CT-SCA-REG-(DEG)-(NET)-CT ⁷	CT-EPC-(EC)-CT	CT-DEP-(EC)-CT	CT-(SCA)-EPC-CT	CT-SCA-PLU-(DEG)-(NET)-EC-CT	CT-SCA-REG-(DEG)-EPC-(EC)-CT	CT-(SCA)-EPC-ELA-CT	CT-SCA-PLU-(DEG)-(NET)-(ELA)-EC-CT ²	
Grand type de forêt (GTYP)																	
Bétulaie blanche (BOP)	MS	Box	X									X			X		
		Eb											X			X	
Bétulaie à composante résineuse (BOP_R)	MS	Box	X									X			X		
		En			X				X			X	X				
	RS	Eb			X				X			X	X			X	
		Box	X									X			X		
Pessière (EPX)	MS	Rx	X														
		Epx				X	X			X							
		En							X				X	X			
		Eb							X				X	X		X	
	RE	Rx	X														
		Epx								X							
		En			X				X	X			X				
		Pg							X	X							
	RS	Rx	X														
		Epx				X				X							
		En		X	X				X	X				X	X		
		Eb		X					X	X				X	X		
	MS	Box	X														
		Eb ⁶		X	X				X								X
		Pe	X														
		Eb															X
Peupleraie (PEU)	Pe	X															
	Eb																
Peupleraie à composante résineuse (PEU_R)	Pe	X															
	Epx				X	X			X								
Pinède grise (PIG)	RS	Pg	X					X			X			X			
	RE	Pg	X					X			X			X			
Résineux à composante feuillue (R_F)	MS	Rx	X														
		Epx				X	X										
		En			X					X			X				
		Eb								X			X	X		X	
	RE	Rx	X														
		Epx				X											
		En							X	X				X			
		Pg							X					X			
	RS	Rx	X														
		Epx				X					X						
		En		X					X	X				X			
		Eb		X					X	X				X	X		
Sapinière (SAB)	MS	Rx	X														
		Epx				X	X			X							
		En		X	X				X	X			X				
		Eb		X					X	X			X	X			X
	RS	Rx	X														
		Epx				X					X	X					
		En			X				X	X				X			
		Eb							X	X				X			

Annexe 6 – Résultats détaillés des simulations des scénarios

Les simulations de scénarios sont réalisées avec les quantités de travaux prévus au R16 (programmation des superficies) régional en date du 1^{er} mai 2017 (tableau 31).

Tableau 31 : Récapitulation des superficies du R16

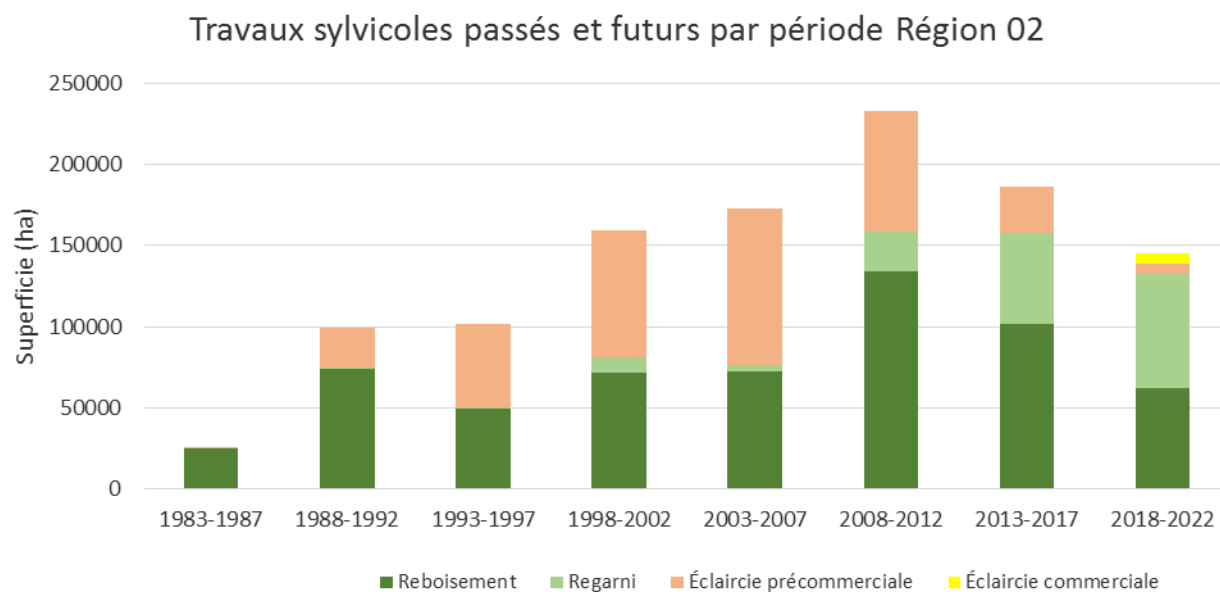
Scénario	Traitement principal	Traitements connexes
CT	CT 57931	SCA 250
CPR-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CT	CPR 200	
CPI-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CPI	CPI 4750	SCA 1600
CT-NET-CT	NET-N 2350	
CT-DEG-CT	DEG-N 900	
CT-SCA-PLb-(DEG)-(NET)-CT	Plb 5100	SCA 5100 DEG 3075 NET 2152
CT-SCA-REG-(DEG)-(NET)-CT	REG 13400	SCA 5000
CT-EPC-(EC)-CT	EPC 1200	EC 615
CT-DEP-CT	DEP 200	
CRS-SCA-EPC-CT	EPC-B 425	SCA 425
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(EC)-CT	PLi 6800	SCA 6800 SCA-L 800 DEG 4425 NET 3098 EC 600
CT-SCA-REG-(DEG)-EPC-(EC)-CT	REG 750	SCA 275
CRS-SCA-EPC-ELA-CT	EPC-B 150	SCA 150 ELA 150
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(ELA)-EC-CT	PLi 500	SCA 500 SCA-L 250 ELA 495

Les travaux qui contribuent à l'évaluation de la production de bois sont résumés dans le tableau 32 ci-dessous.

Tableau 32 : Travaux qui contribuent à l'évaluation de la production de bois

Traitement Source	Passés (ha) Cartes 2013	Futurs (ha/an) PAFIT (R16)
REB	456 478	12 400
EPC	332 334	1 200
REG	50 672	14 150
EC		1 215
Total	839 484	28 965

La figure 38 donne la répartition de l'ensemble des travaux sylvicoles passés et futurs par période de cinq ans.

Figure 38 : Superficies des travaux sylvicoles par période de 5 ans

Les figures 39 et 40 illustrent en graphique la production de bois obtenu avec l'outil de simulation.

Figure 39 : Simulation des travaux sylvicoles (volumes)

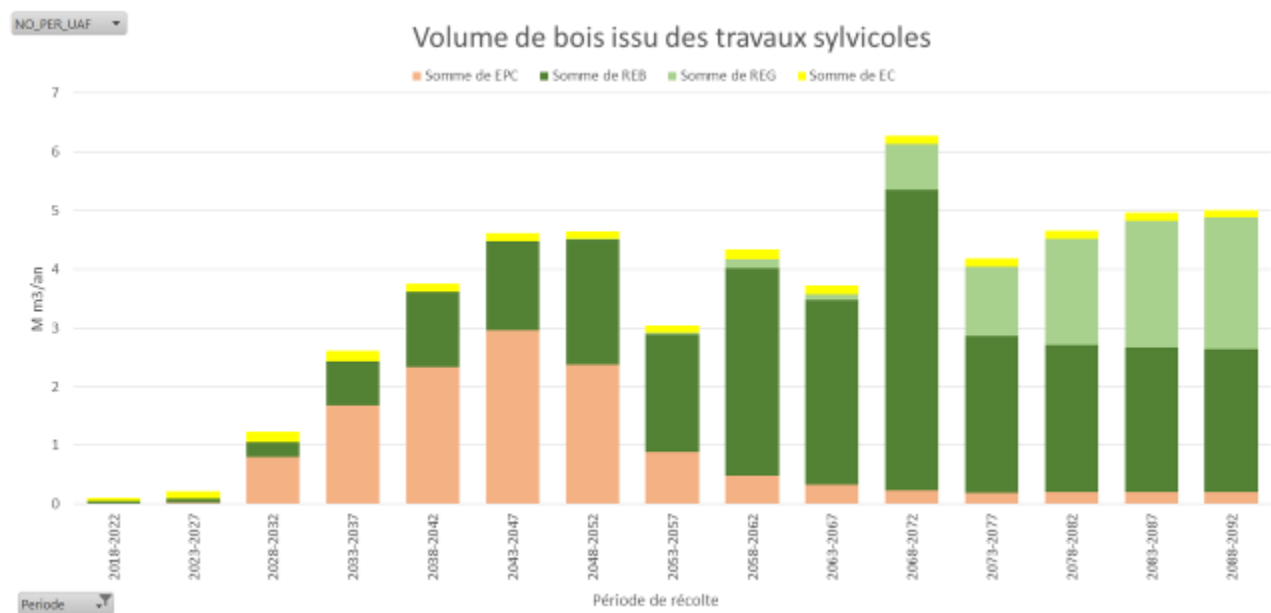
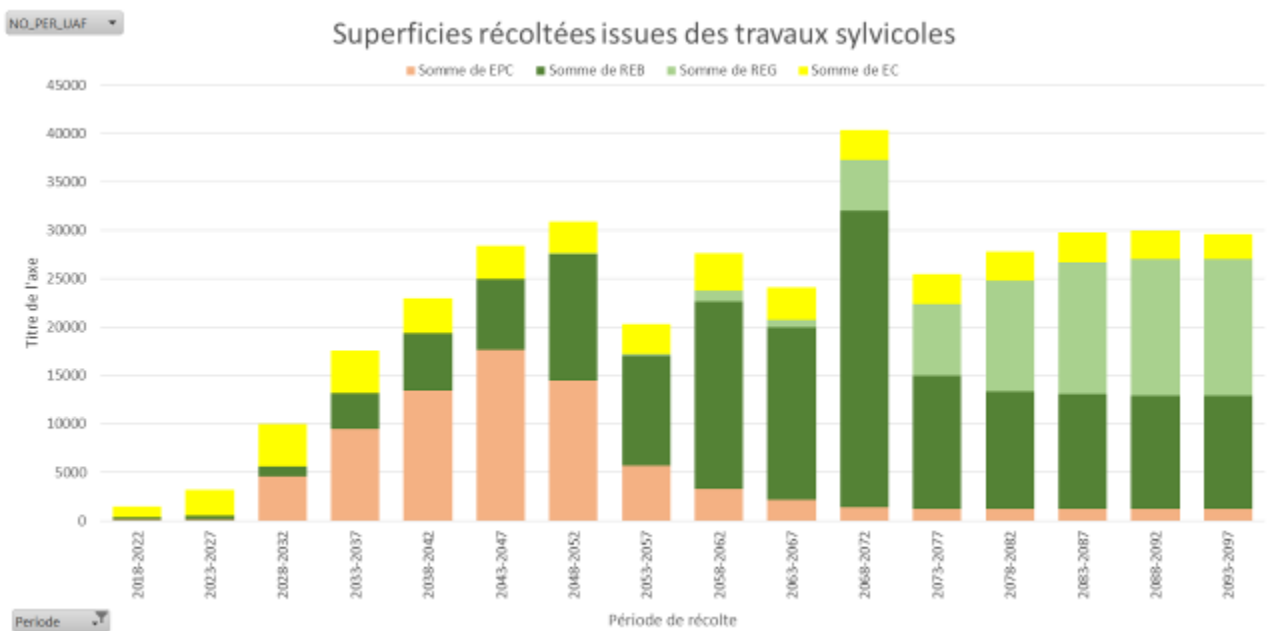


Figure 40 : Simulations des travaux sylvicoles (superficies)



Annexe 7 – Analyses économiques

Cette annexe donne pour chaque scénario sylvicole analysé, une valeur de l'indicateur économique selon la stratégie d'aménagement en place. Elle fournit aussi les intrants utilisés dans la pondération des indicateurs économiques. Les graphiques des résultats sont de type « boîte à moustache ». Ils montrent les valeurs des quartiles Q1, Q2 (médiane), Q3 ainsi que le maximum et le minimum. Ces valeurs de position sont appropriées dans la représentation de la dispersion des résultats. Il faut consulter les PAFIT pour connaître les résultats selon les grands types de forêts et les végétations potentielles.

Tous les résultats des analyses économiques sont disponibles dans des classeurs en format Excel. Les aménagistes peuvent explorer les données et obtenir des résultats sur des regroupements plus fins que ceux présentés ci-dessous dans les figures 41 à 50 et dans les tableaux 33 à 40.

Scénario CPR-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CT

Figure 41 : Résultats des analyses économiques, scénario CPR

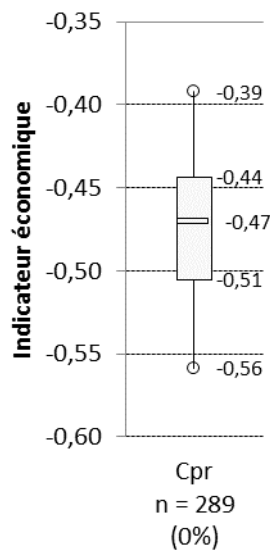
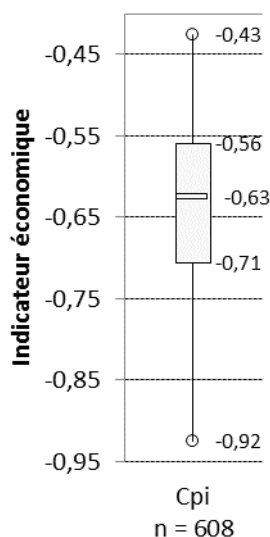


Tableau 33 : Répartition des travaux du scénario CPR

UA	%	Pourc_VP	VP
02371	19,6%	50%	MS
		50%	RS
02471	16,6%	50%	MS
		50%	RS
02571	23,9%	50%	MS
		50%	RS
02751	39,9%	50%	MS
		50%	RS

Scénario CPI-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CPI

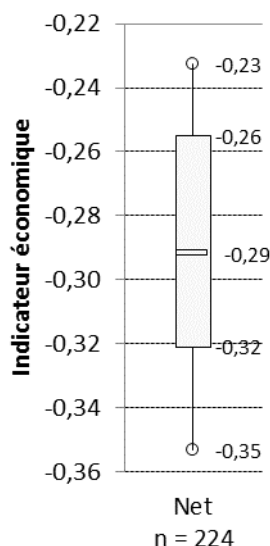
Figure 42 : Résultats des analyses Tableau 34 : Répartition des travaux du scénario CPI économiques, scénario CPI



UA	%	Pourc_VP	VP
023-71	20,6 %	30 %	MS
		40 %	RS
		30 %	RE
024-71	20,6 %	30 %	MS
		40 %	RS
		30 %	RE
025-71	49,4 %	30 %	MS
		40 %	RS
		30 %	RE
027-51	9,4 %	30 %	MS
		40 %	RS
		30 %	RE

CT-NET-CT

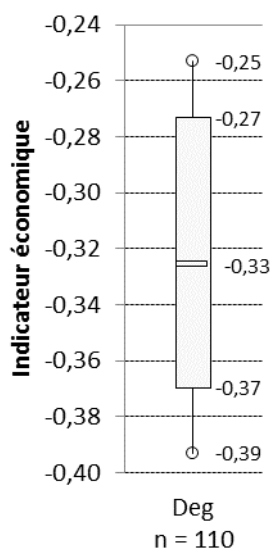
Figure 43 : Résultats des analyses Tableau 35 : Répartition des travaux du scénario NET économiques, scénario NET



UG	%	MS	RS	RE
022-51	3 %	56 %	44 %	0 %
023-51	5 %	44 %	56 %	0 %
023-52	30 %	52 %	48 %	0 %
024-51	8 %	58 %	42 %	0 %
024-52	12 %	31 %	69 %	0 %
025-51	28 %	32 %	68 %	0 %
027-51	14 %	46 %	54 %	0 %

CT-DEG-CT

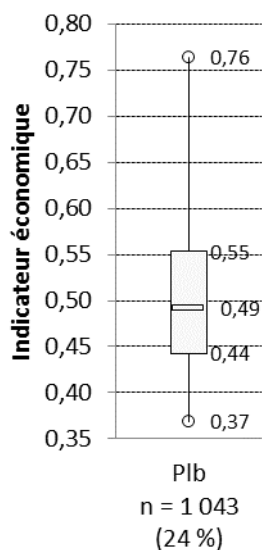
Figure 44 : Résultats des analyses Tableau 36 : Répartition des travaux du scénario DEG économiques, scénario DEG



UG	%	MS	RS	RE
022-51	3 %	100 %	0 %	0 %
023-51	5 %	100 %	0 %	0 %
023-52	30 %	100 %	0 %	0 %
024-51	8 %	100 %	0 %	0 %
024-52	12 %	100 %	0 %	0 %
025-51	28 %	100 %	0 %	0 %
027-51	14 %	100 %	0 %	0 %

CT-SCA-PLb-(DEG)-(NET)-CT

Figure 45 : Résultats des analyses Tableau 37 : Répartition des essences des scénarios Plb, Pli et Reg économiques, scénario Plb



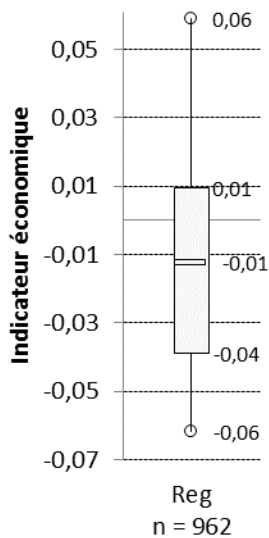
UA	ESS	%_ESS	MS	RS	RE
022-51	EPB	5,5 %	55 %	45 %	
	EPN	3,0 %	19 %	36 %	45 %
	PIG	0,3 %		10 %	90 %
023-51	EPB	0,2 %	47 %	53 %	
	EPN	3,0 %	38 %	59 %	3 %
	PIG	0,1 %		94 %	6 %
023-52	EPB	2,0 %	55 %	45 %	
	EPN	4,0 %	17 %	48 %	35 %
	PIG	0,1 %		15 %	85 %
024-51	EPB	1,0 %	14 %	86 %	
	EPN	5,5 %	3 %	48 %	49 %
	PIG	0,5 %		29 %	71 %
024-52	EPB	1,0 %	55 %	45 %	
	EPN	4,5 %		64 %	36 %
	PIG	1,0 %		29 %	71 %
025-51	EPB	5,5 %		49 %	51 %
	EPN	34,0 %		38 %	62 %
	PIG	9,5 %		22 %	78 %
027-51	EPB	0,8 %	44 %	47 %	
	EPN	14,0 %	1 %	54 %	45 %
	PIG	4,5 %		10 %	90 %

Tableau 38 : Répartition des travaux connexes des scénarios Plb, Pli et Reg

UA	Essence	VP	P_SCA	P_DEG	P_NET	P_DEGNET
023-71	EPB	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	20 %	20 %	30 %	30 %
		RE	70 %	10 %	20 %	0 %
023-71	EPN	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	20 %	20 %	30 %	30 %
		RE	70 %	10 %	20 %	0 %
023-71	PIG	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	20 %	20 %	30 %	30 %
		RE	70 %	10 %	20 %	0 %
024-71	EPB	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %
024-71	EPN	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %
024-71	PIG	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %
025-71	EPB	MS	33 %	34 %	4 %	29 %
		RS	80 %	15 %	2 %	3 %
		RE	94 %	5 %	1 %	0 %
025-71	EPN	MS	33 %	34 %	4 %	29 %
		RS	80 %	15 %	2 %	3 %
		RE	94 %	5 %	1 %	0 %
025-71	PIG	MS	33 %	34 %	4 %	29 %
		RS	80 %	15 %	2 %	3 %
		RE	94 %	5 %	1 %	0 %
027-51	EPB	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %
027-51	EPN	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %
027-51	PIG	MS	10 %	10 %	10 %	70 %
		RS	30 %	20 %	40 %	10 %
		RE	80 %	0 %	20 %	0 %

CT-SCA-REG-(DEG)-(NET)-CT

Figure 46 : Résultats des analyses économiques, scénario REG



CT-EPC-(EC)-CT

Figure 47 : Résultats des analyses économiques, scénario EPC

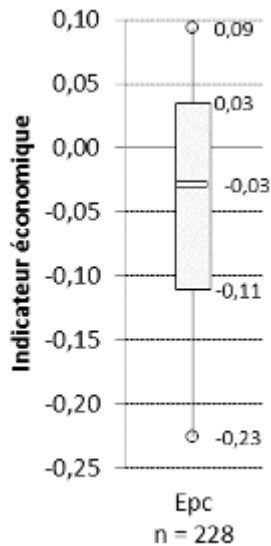


Tableau 39 : Répartition des travaux du scénario EPC

UA	%	MS	RS	RE
022-51	3 %	53 %	41 %	6 %
023-51	5 %	40 %	52 %	8 %
023-52	30 %	50 %	46 %	4 %
024-51	8 %	53 %	38 %	9 %
024-52	12 %	23 %	55 %	22 %
025-51	28 %	26 %	58 %	16 %
027-51	14 %	44 %	51 %	5 %

CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-EC-CT

Figure 48 : Résultats des analyses économiques, scénario Pli

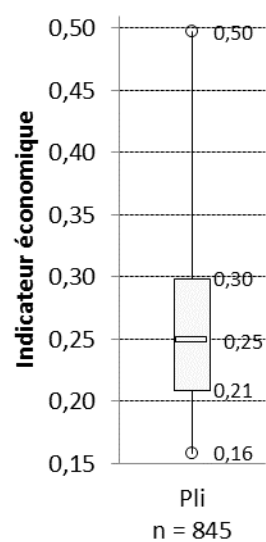


Tableau 40 : Répartition budgétaire des scénarios sylvicoles

Scénario	Traitement																		
	CT	CRV	CPR	CPI	SCA_CP	SCA	SCA_Lourc	NET_NAT	REG	Plb	Pli	DEG	NET_PL	EPC_R	EPC_B	DEP	EC_EPC	EC_PL	ELA
Superficie																			
CT	46425	11586				250													
CPR-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CT			200																
CPI-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CPI				4750	1600														
CT-NET-CT								2350											
CT-DEG-CT												900							
CT-SCA-PLb-(DEG)-(NET)-CT						5100				5100		3075	2152						
CT-SCA-REG-(DEG)-(NET)-CT						5000			13400										
CT-EPC-(EC)-CT														1200			615		
CT-DEP-CT																200			
CRS-SCA-EPC-CT						425									425				
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(EC)-CT						6800	800				6800	4425	3098					600	
CT-SCA-REG-(DEG)-EPC-(EC)-CT						275			750										
CRS-SCA-EPC-ELA-CT						150									150				150
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(ELA)-EC-CT						500	250				500								495
Total	46425	11586	200	4750	1600	18500	1050	2350	14150	5100	7300	8400	5250	1200	575	200	615	600	645
Taux			300	500	900	500	900	1200	275,8657	660	750	1250	1200	1300	1300	1200	900	900	1200

Total %

Budget																					
CT	0	0	0	0	0	125000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125 000 \$	0,2%
CPR-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CT	0	0	60000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60 000 \$	0,1%
CPI-(SCA)-(REG)-(DEG)-(NET)-CPI	0	0	0	2375000	1440000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 815 000 \$	7,5%
CT-NET-CT	0	0	0	0	0	0	0	2820000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 820 000 \$	5,5%
CT-DEG-CT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1125000	0	0	0	0	0	0	0	1 125 000 \$	2,2%
CT-SCA-PLb-(DEG)-(NET)-CT	0	0	0	0	0	2550000	0	0	0	3366000	0	3843750	2582400	0	0	0	0	0	0	12 342 150 \$	24,3%
CT-SCA-REG-(DEG)-(NET)-CT	0	0	0	0	0	2500000	0	0	3696600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 196 600 \$	12,2%
CT-EPC-(EC)-CT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1560000	0	0	553500	0	0	2 113 500 \$	4,2%
CT-DEP-CT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240000	0	0	0	240 000 \$	0,5%
CRS-SCA-EPC-CT	0	0	0	0	0	212500	0	0	0	0	0	0	0	0	552500	0	0	0	0	765 000 \$	1,5%
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(EC)-CT	0	0	0	0	0	3400000	720000	0	0	0	5100000	5531250	3717600	0	0	0	0	540000	0	19 008 850 \$	37,4%
CT-SCA-REG-(DEG)-EPC-(EC)-CT	0	0	0	0	0	137500	0	0	206899,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344 399 \$	0,7%
CRS-SCA-EPC-ELA-CT	0	0	0	0	0	75000	0	0	0	0	0	0	0	0	195000	0	0	0	180000	450 000 \$	0,9%
CT-SCA-PLi-(DEG)-(NET)-(ELA)-EC-CT	0	0	0	0	0	250000	225000	0	0	0	375000	0	0	0	0	0	0	0	594000	1 444 000 \$	2,8%
																				50 849 500 \$	100%

L'évaluation globale de la stratégie d'aménagement 2018-2023 de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean est montrée dans la figure 49 ci-dessous :

Figure 49 : Résultats des analyses économiques, région 02

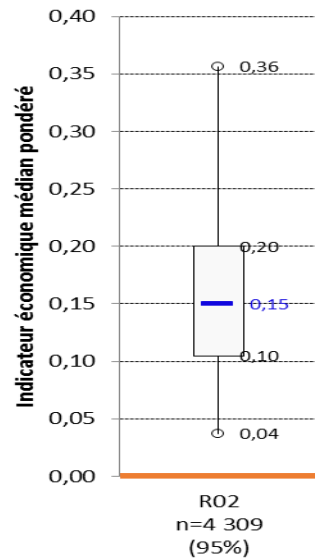


Figure 50 : Zones de tarifications et domaines bioclimatiques



Annexe 8 – Classement des FES et SPB dans l'aménagement forestier durable

Le tableau 41 énumère pour chaque unité d'aménagement les FES en application selon le recueil régional 2016. Le tableau 42 énumère les actions de la stratégie de production. Pour chacune des mesures indiquées dans ces tableaux, la proportion des composantes « sociale, économique et environnementale » a été estimée. Ces données sont illustrées dans le graphique ternaire de la figure 1.

Tableau 41 : Classement des FES dans l'aménagement forestier durable

Numéro	Nombre de f		Objectif	UA								%		
	No fiche	Valeur (Enjeu)		022-51	023-51	023-52	024-51	024-52	025-51	027-51	Total	Soc.	Éco.	Env.
1	1.01A	La diversité des écosystèmes à l'échelle du paysage (L'envahissement par les feuillus intolérants dans la sapinière à bouleau blanc).	Modifier la composition végétale afin qu'elle s'apparente à celle qui existe dans la forêt naturelle.	1	1	1	1	1	1	1	7	10	10	80
2	1.01C	La diversité des écosystèmes à l'échelle du paysage (Régression des forêts fermées d'épinettes noires au profit des milieux ouverts).	Assurer la remise en production d'une partie des milieux ouverts après perturbation.				1	1	1	1	4	5	30	65
3	1.02A	Les stades de développement des peuplements à l'échelle du paysage (Raréfaction des vieilles forêts et surabondance des peuplements en régénération (structure d'âge des forêts)).	Faire en sorte que la structure d'âge des forêts aménagées s'apparente à celle qui existe dans la forêt naturelle.	1	1	1	1	1	1	1	7	10	15	75
4	1.03A	La structure des peuplements (horizontale et verticale) (Structure interne complexe des peuplements).	Implanter et réaliser des travaux permettant de maintenir la présence de peuplements à structure interne complexe.	1	1	1	1	1	1	1	7	10	3	87
5	1.03B	La structure des peuplements (horizontale et verticale) (structure interne des peuplements et bois morts : carences éventuelles en legs biologiques dans les parterres de coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS)).	Assurer une présence suffisante en legs biologiques dans les parterres de coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS).	1	1	1	1	1	1	1	7	20	3	77
6	1.03C	La structure des peuplements (horizontale et verticale) (structure interne des peuplements et bois morts : simplification et uniformisation de la forêt de seconde venue).	Éviter la simplification et l'uniformisation de la forêt de seconde venue.	1	1	1	1	1	1	1	7	45	10	45
7	1.03D	La structure des peuplements (horizontale et verticale) (structure interne des peuplements et bois morts : raréfaction des attributs des forêts perturbées naturellement dans le cadre des plans d'aménagement spéciaux (brûlis, épidémies, ou chablis)).	Assurer le maintien d'attributs propres aux forêts perturbées naturellement dans les plans d'aménagement spéciaux (brûlis, épidémies ou chablis).	1	1	1	1	1	1	1	7	30	5	65
8	1.03E	La structure des peuplements (horizontale et verticale) (structure interne des peuplements et bois morts : maintien de bois mort sur les parterres de coupe).	Maintenir une quantité suffisante de bois mort sur les parterres de coupe, notamment les coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS).	1	1	1	1	1	1	1	7	15	3	82
9	1.04A	La diversité des espèces (protection des espèces menacées ou vulnérables).	Préserver les espèces menacées ou vulnérables (EMV) ou leurs habitats dans l'unité d'aménagement (UA).	1	1	1	1	1	1	1	7	15	15	70
10	1.04B	La diversité des espèces (Conservation du caribou forestier et de son habitat)	S'assurer que l'aménagement forestier contribue au rétablissement des populations du caribou forestier.			1	1	1	1	1	5	25	10	65

Nombre de		UA										%		
Numéro	No fiche	Valeur (Enjeu)	Objectif	022-51	023-51	023-52	024-51	024-52	025-51	027-51	Total	Soc.	Éco.	Env.
11	1.05A	La connectivité entre les habitats des espèces fauniques et floristiques (Organisation spatiale des forêts).	Appliquer un modèle de répartition des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses.				1	1	1	1	4	35	3	62
12	1.06B	La diversité génétique indigène du territoire	Assurer le maintien du potentiel génétique indigène résineux de l'unité d'aménagement		1	1					2	30	25	45
13	1.07A	Les aires protégées. Suivi	Suivi des superficies protégées et de la contribution du TFD au registre d'aires protégées du territoire des UA 022-51 et 025-51.	1					1		2	50	3	47
14	1.07B	Les aires protégées. Respect	Respecter les aires protégées et les sites protégés reconnus identifiés par les processus gouvernementaux		1	1					2	40	10	50
15	1.08A	Les sites d'intérêts fauniques, floristiques, géologiques et culturels convenus. (Protection des sites fauniques d'intérêt).	Prendre en compte les exigences particulières de certaines espèces lors de la planification et de la réalisation des activités d'aménagement forestier intégré.	1	1	1	1	1	1	1	7	30	10	60
16	3.01B	La qualité des sols (Maintien des fonctions écologiques des sols forestiers)	Minimiser la perturbation des sols dans les parterres de coupe		1	1					2	20	20	60
17	3.02A	L'intégrité des milieux riverains, humides et aquatiques (Intégrité écologique des milieux humides et autres habitats limitrophes).	Identifier des milieux humides d'intérêt en vue de leur conservation.	1	1	1	1	1	1	1	7	25	15	60
18	3.02B	L'intégrité des milieux riverains, humides et aquatiques. (Intégrité écologique des milieux humides et autres habitats limitrophes).	Augmenter la superficie protégée des lisières boisées riveraines et non riveraines par rapport à la réglementation de base	1	1	1	1	1	1	1	7	40	2	58
19	3.03A	L'intégrité des milieux riverains, humides et aquatiques. (Qualité du milieu aquatique)	Protéger les milieux aquatiques, riverains et humides en améliorant les interventions forestières et l'aménagement du réseau routier	1	1	1	1	1	1	1	7	40	15	45
20	3.03B	La qualité et la quantité de l'eau	Protéger les milieux aquatiques, riverains et humides en améliorant les interventions forestières et l'aménagement du réseau routier		1	1					2	40	20	40
21	4.01A	La perte de superficies forestières (Maintien des fonctions écologiques des sols forestiers)	Préserver la productivité des écosystèmes en réduisant la superficie du réseau routier et les perturbations du sol aux abords des chemins	1	1	1	1	1	1	1	7	30	30	40
22	5.01A	Le bien-être et la résilience des collectivités forestières.	S'assurer de maintenir un capital de ressources forestières sur le territoire projeté de la forêt de proximité de la MRC de Maria -Chapelaine dans le but de maintenir la rentabilité du projet.				1		1	1	3	70	25	5
23	5.01B	Le bien-être et la résilience des collectivités forestières.	Suivre le niveau d'emplois et le nombre d'entreprises régionales associées au domaine forestier.	1			1	1	1	1	5	65	30	5
24	5.01C	Le bien-être et la résilience des collectivités forestières.	Suivre la destination des bois récoltés sur le TFD.	1			1	1	1	1	5	60	38	2

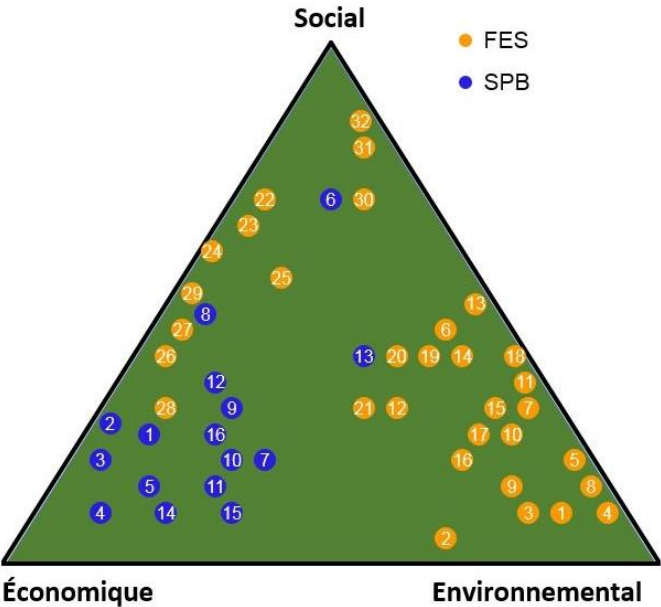
Numéro	Nombre de l		Objectif	UA								%		
	No fiche	Valeur (Enjeu)		022-51	023-51	023-52	024-51	024-52	025-51	027-51	Total	Soc.	Éco.	Env.
25	5.06A	L'utilisation multiusage du territoire (Intégration des besoins des autres utilisateurs à la planification)	Intégrer dans les plans d'aménagement forestier intégré, des activités favorisant le développement ainsi que la protection des ressources et des fonctions de la forêt et les réaliser.	1	1	1			1		4	55	30	15
26	5.08A	Compétitivité des entreprises du domaine forestier (volet : entreprises d'aménagement).	Suivre le niveau d'investissement sylvicole sur le territoire forestier délimité (TFD).	1			1	1	1	1	5	40	55	5
27	5.08B	Compétitivité des entreprises du domaine forestier (volet : entreprises d'aménagement).	Suivre le niveau de récolte sur le TFD.	1			1	1	1	1	5	45	50	5
28	5.08C	Compétitivité des entreprises du domaine forestier (volet : entreprises d'aménagement).	Maintenir la qualité des bois récoltés sur le TFD.	1			1	1	1	1	5	30	60	10
29	5.08D	Compétitivité des entreprises du domaine forestier (volet : entreprises d'aménagement).	Suivi de l'évolution des prix du bois sur le TFD.	1			1	1	1	1	5	52	45	3
30	5.10ABC	Culture forestière	Éduquer, informer et sensibiliser la population régionale à l'importance de la forêt et du bois ainsi qu'à l'aménagement forestier durable		1	1					2	70	10	20
31	6.01A	La participation des différents acteurs à la GIR et harmonisation des usages.	Maintenir ou améliorer la satisfaction des participants dans les processus de participation et d'harmonisation.	1	1	1	1	1	1	1	7	80	5	15
32	6.03A	Le respect des droits, traités et ententes avec les communautés autochtones	Mettre en place des mécanismes et des ressources pour assurer la connaissance ainsi que la diffusion de l'information quant au respect de ces droits		1	1					2	85	3	12
Total				22	21	22	24	23	26	24	162			
Recueil 2016 des fiches enjeu-solution du Saguenay-Lac-St-Jean														

Tableau 42 : Classification des mesures et actions de la SPB dans l'aménagement forestier durable

Numéro	Mesures / Actions	%		
		Soc.	Éco.	Env.
1	Faire un plan d'action pour identifier les superficies offrant le meilleur potentiel de production dans les traitements sylvicoles réalisés avant 2014 dont 475 000 ha en plantation et 300 000 ha en éclaircie précommerciale (EPC) de peuplements naturels	25	65	10
2	Réaliser des traitements sylvicoles :	27	70	3
3	Élaborer des stratégies d'aménagement spécifiques pour diminuer les pertes de volume	20	75	5
4	Élaborer et mettre en œuvre des plans spéciaux de récupération	10	80	10
5	Orienter la récupération dans les secteurs les plus productifs pour l'aménagement intensif	15	70	15
6	Réaliser 4 750 ha/an en coupes partielles à 50 m ³ /ha	70	15	15
7	Maintenir un coefficient de distribution de plus de 60 % après coupe en essences désirées	20	50	30
8	Promouvoir la biomasse forestière et les transformations alternatives de la matière ligneuse	48	45	7
9	Opter pour des densités initiales élevées de plantation – 1 800 plants/ha et plus en fonction des essences reboisées	30	50	20
10	Utiliser principalement l'épinette noire (EPN) et l'épinette blanche (EPB) lors de la sélection des plants à reboiser	20	55	25
11	Favoriser les essences EPN et EPB lors des travaux d'éducation réalisés dans les peuplements naturels	15	60	25
12	Réaliser 1 200 ha/an d'éclaircies précommerciales en peuplements naturels	35	50	15
13	Réaliser des travaux d'éclaircie commerciale	40	25	35
14	Reboiser des superficies brûlées	10	70	20
15	Reboiser des landes forestières	10	60	30
16	Appliquer un scénario sylvicole adapté aux bouleaux en travaux d'éducation (cible de 575 ha/an)	25	55	20

La figure 51 place chacune des fiches enjeu solution (FES) du tableau 41 et les actions de la stratégie de production de bois (SPB) du tableau 42 dans le triangle qui sert de représentation à l'aménagement durable.

Figure 51 : Les trois pôles de l'aménagement durable (avec numéro)



Bibliographie

- Mohammad M. Bataineh *et al.* (2013). Long-term response of spruce–fir stands to herbicide and precommercial thinning: observed and projected growth, yield, and financial returns in central Maine, USA, 11 p.
- Beauregard, Robert (2015). Chantier sur la production de bois, *Le volet économique de la Stratégie d'aménagement durable des forêts*, Rapport final, février 2015, 65 p.
<http://rendezvousdelaforet.gouv.qc.ca/chantiers/production-bois.asp>
- Bérard, L., *et al.* (2010). Guide d'identification des aires d'intensification de la production ligneuse, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 50 p.
- Bureau du Forestier en chef (2013). Résultats finaux de l'analyse des possibilités forestières période 2013-2018. Unité d'aménagement 022-51,023-51,023-52,024-51,024-52,025-51,027-51
<http://forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/calcul-des-possibilites-forestieres/2013-2018/revue-externe/>
- Bureau du Forestier en chef (2014). Possibilités forestières de la période 2013-2018 et modifiées en mai 2014. Valides à compter du 1^{er} avril 2015
http://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2013/05/Tableau_Resultats_detailles_UA_Total_Province.pdf
- Bureau du forestier en chef (2014). Estimation de la biomasse générée par les activités de récolte prévues aux possibilités forestières 2013-2018. Modification 2014, Caroline Lacasse, 11 p.
- Bureau du forestier en chef (2013). Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Québec, 247 p.
- Blouin, J., Berger, J.-P. *et al.* (2008). Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 5b - Coteaux du réservoir Gouin, 5c - Collines du haut Saint-Maurice et 5d - Collines ceinturant le lac Saint-Jean, seconde édition, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt-Québec, Direction des inventaires forestiers, Section 3.4.1, 214 p.
- Conseil canadien des ministres des forêts (2005). Critères et indicateurs de l'aménagement forestier durable au Canada : Bilan national 2005, 177 p.
- Bolghari, H. A. (1984). Tables préliminaires de production des principales essences résineuses plantées dans la partie centrale du sud du Québec, Mémoire de recherche 79, MER, 416 p.
- Bureau du forestier en chef (2013). Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018, page 79. Gouvernement du Québec, Roberval, Québec, 247 p.
- Clark, A.I., Saucier, J.R. *et al.* (1994). Effect of initial spacing and thinning on lumber grade, yield, and strength of loblolly pine. *Forest Products Journal* 44(11/12), pp. 14-20.

- Conférence régionale des élus (2012). Stratégie régionale d'identification des aires d'intensification de la production ligneuse au Saguenay–Lac-Saint-Jean, Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Jonquière. 48 p.
- Conférence régionale des élus (2016). Inventaire forestier dans des plantations d'épinette blanche dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 36 p.
- Conférence régionale des élus (2015). Inventaire forestier dans des peuplements qui ont été traités en éclaircies précommerciales dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 43 p.
- Conférence régionale des élus (2016). Inventaire forestier dans des plantations d'épinette noire et de pin gris dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 43 p.
- Consortium en foresterie, Gaspésie-Les-Îles (2008). Forêt savoir, Le bulletin d'information du consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, no 18, 3 p.
- Coulombe, G. (2004). Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, 307 p.
- Debell, J.D., Tappeiner, J.C., and Krahmer, R.L. (1994). Wood density of western hemlock - Effect of ring width. Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere 24(3): 638-641.
- Germain, R. (2012). Acceptabilité sociale de l'aménagement forestier écosystémique : le point de vue des algonquins de Pikogan, mémoire de maîtrise, p. 29, 205 p.
- Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations (2013). La sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique – Rapport du groupe d'experts, sous la direction de M. Barette et M. Leblanc, Québec, 112 p.
- Huybens, N., Henry, P. (2013). Rapport présenté à la Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-St-Jean et au ministère des Ressources naturelles, La forêt souhaitée : une réponse à la non-acceptabilité sociale des activités de coupe en forêt boréale. 116 p.
- Jobidon R, Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier (2002). Le traitement d'éclaircie précommerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM, ministère des Ressources naturelles, 139 p.
- Johansson, K. (1993). Influence of initial spacing and tree class on the basic density of *Picea abies*. Scandinavian Journal of Forest Research 8, pp. 18-27.
- Kennedy, R.W. (1995). Coniferous wood quality in the future: concerns and strategies. Wood Science and Technology 29, pp. 321-338.
- Krause, C. *et al.* (2014). Rendement anticipé des plantations d'épinette noire et de pin gris dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, 65 p.
- Lundmark, T., Bergh, J., Nordin, A. *et al.* (2016). Ambio. 45(2): 203-2013. doi:10.1007/s13280-015-0756-3

- Lundmark *et al.* (2016). Ambio, cité par Thiffault, Évelyne, ing.f. PhD. Le secteur forestier québécois : Super-héros de la lutte aux changements climatiques, présentation au Congrès de l'Association forestière du Saguenay–Lac-Saint-Jean, le 28 octobre 2016, disponible en ligne : http://media.wix.com/ugd/24c40e_59fff001e03345a6b8d940db26229fd8.pdf
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015a). Manuel de planification forestière 2018-2023, version 8.0, [En ligne], Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 246 p.
<http://www.intranet/forets/grands-dossiers/planification/index.asp>
- Ministère des forêts, de la faune et des parcs (2015b). Stratégie d'aménagement durable des forêts, [En ligne], Québec, gouvernement du Québec, 50 p.
<http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/amenagement/strategie-amenagement-durableforets.pdf>
- Ministère des forêts, de la faune et des parcs (2015C). Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois – Une stratégie axée vers la création de richesse pour la société, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 19 p. (Non publié).
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2014). Plan stratégique 2014-2024 de la Direction générale de la production de semences et de plants forestiers, 12 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016). Qualité des plantations – Guide de l'évaluateur, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 35 p.
- Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 1, Les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1 044 p.
- Ministère des Ressources naturelles (2013). Le guide sylvicole du Québec, Tome 2, Les concepts et l'application de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Québec, Les Publications du Québec, 709 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2015). Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 1 – Concepts généraux liés à l'aménagement écosystémique des forêts, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 13 p.
- Ministère des Ressources naturelles (1994). Stratégie de protection des forêts.
- Ministère des Ressources naturelles (2001). Le système hiérarchique de classification écologique du territoire, dépliant de la Direction des inventaires forestiers, 3 p.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Mise en œuvre de la commission Coulombe : état de situation par recommandation, p.16, 20 p.

- Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (2008). Manuel d'aménagement forestier, 4^e édition, section 3.2.1, 245 p.
- Périé, C., De Blois, S. *et al.* (2014). Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière no 173. 46 p.
- Périé, C. (2015). Anticiper les effets des changements climatiques sur l'habitat des arbres dans la forêt sous aménagement au Québec : quelles régions sont vulnérables?, Avis de recherche forestière no 64, 2 p.
- Doug, P. and Lanteigne, L. (2008). Long-term outcome of precommercial thinning in northwestern New Brunswick: growth and yield of balsam fir and red spruce, 20 p.
- Poulin, J. (2013). Création des courbes d'évolution. Calcul des possibilités forestières 2013-2018. Bureau du forestier en chef, Roberval, Québec, 53 p.
- Prégent, G., Valère, B. et Charrette, L. (1996). Tables préliminaires de rendement pour les plantations d'épinette noire au Québec, ministère des Ressources naturelles, mémoire de recherche 118, 88 p.
- Prégent, G., Picher, G. et Auger, I. (2010). Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette blanche au Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, mémoire de recherche 160, 94 p.
- Ressources Naturelles Canada (2015). Évaluation des effets : Essais d'éclaircie précommerciale de Green River, No cat. Fo149-9/2-2014F-PDF, 4 p.
- Tremblay S. *et al.* (2017). Évolution des peuplements traités en éclaircie précommerciale avec les modèles Artémis et Natura, présentation midi-conférence du 3 mai 2017, Direction de la recherche forestière, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 38 p.
- Willcocks, A., and Bell, W. (1995). Effect of stand density on the growth and timing of harvest and establishment cost of coniferous stands. Edited by OMNR Northeast Science & Technology TN-007. p. 12 p.

***Forêts, Faune
et Parcs***

Québec

